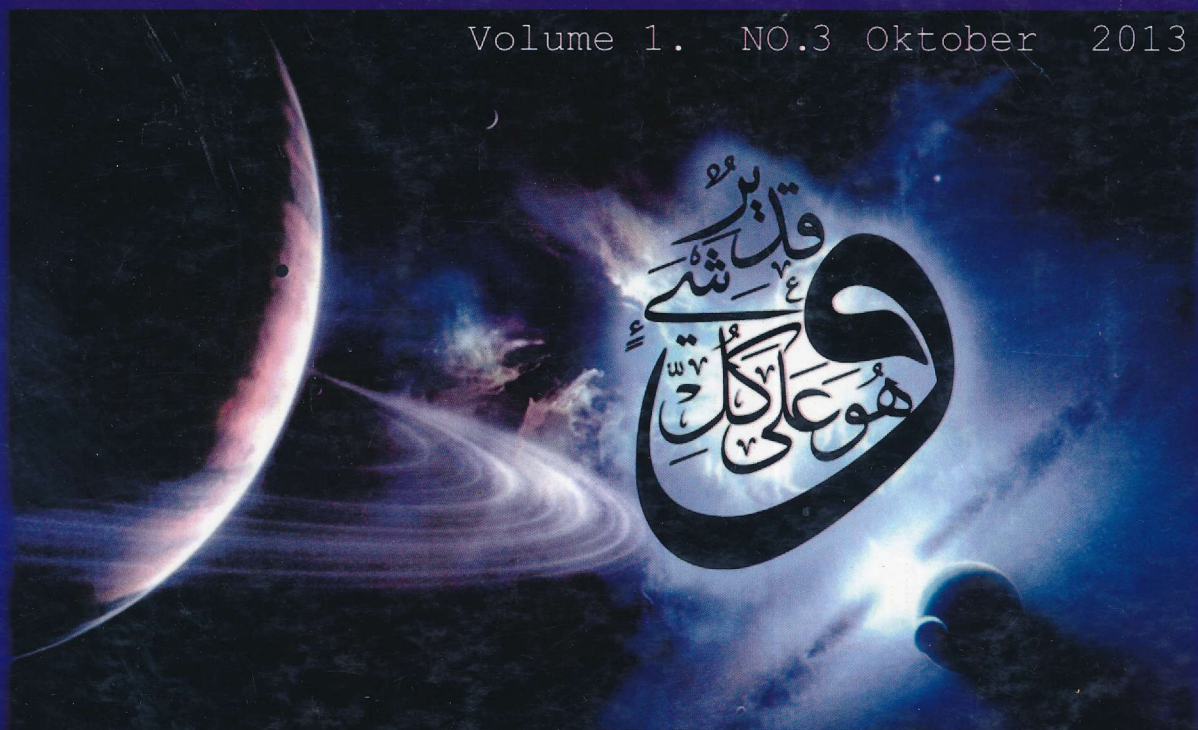


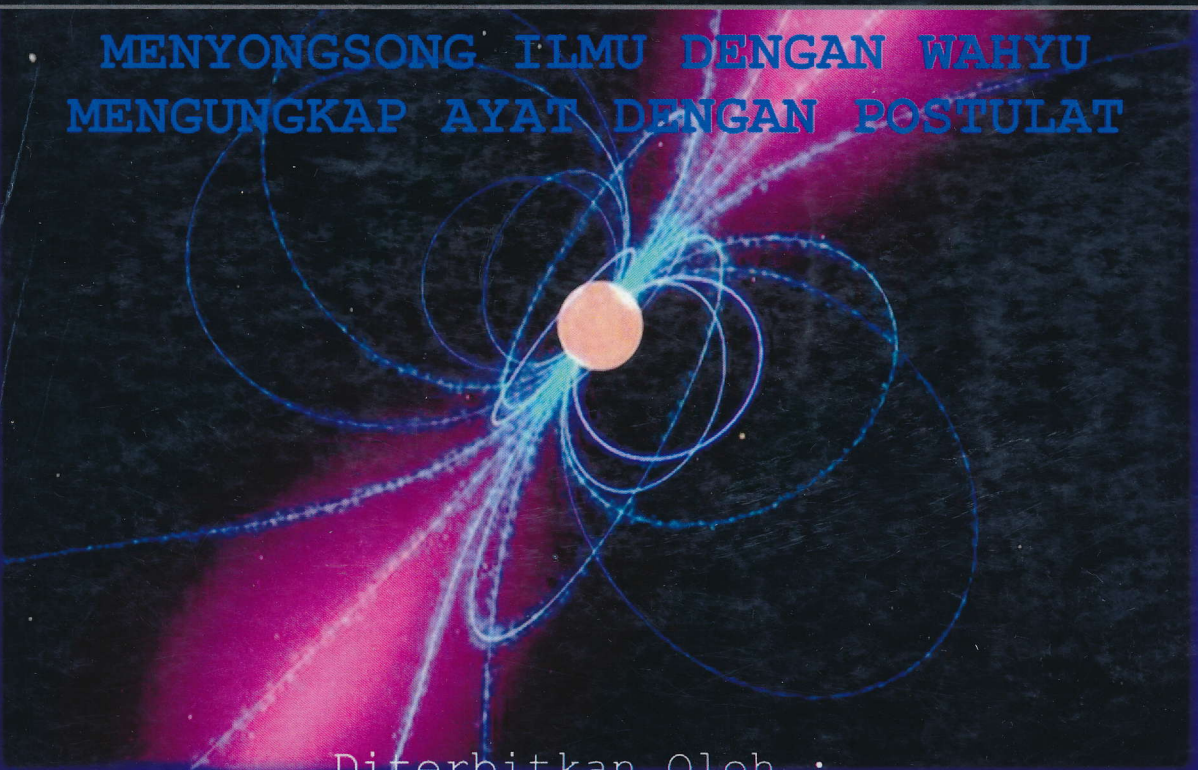
JURNAL FISIKA

Volume 1. NO.3 Oktober 2013



AL - BIRUNI

MENYONGSONG ILMU DENGAN WAHYU
MENGUNGKAP AYAT DENGAN POSTULAT



Diterbitkan Oleh :
PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH IAIN RADEN INTAN LAMPUNG

Volume 1. No.3 Oktober 2013

JURNAL FISIKA

**MENYONGSONG ILMU DENGAN WAHYU
MENGUNGKAP AYAT DENGAN POSTULAT**

**Diterbitkan Oleh :
PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH IAIN RADEN INTAN LAMPUNG**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia Nya kami dapat menyelesaikan Jurnal Al Biruni pada prodi Pendidikan Fisika ini. Shalawat dan salam senantiasa kami sanjungkan kepada Rosulullah SAW dan semoga kita mendapat syafaatnya di yaumul akhir, amiin. Buku ini berjudul 'Jurnal Prodi Pendidikan Fisika' yang berisi kajian dan hasil penelitian dosen-dosen di prodi Pendidikan Fisika. Harapan kami, semoga jurnal ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi dalam penelitian lebih lanjut.

Apabila terdapat kesalahan dalam pengetikan dan gambar, kami mohon maaf. Saran dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan buku jurnal ini sangat kami harapkan.

Bandar Lampung,
Penyusun

Tim Jurnal Prodi Fisika

DAFTAR ISI

Kata Pengantar (i)

Daftar Isi (ii)

Penerapan Metode Cooperative Learning dengan Menggunakan Teknik
Thin-Pare Share (TPS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika peserta Didik pada
SMPN 20 Bandar Lampung TP 2012/2013 (Dra. Romlah, M. Pd.I)..... 1

Pengembangan Bahan Ajar Fisika Model Kontektual Learning Berbasis Animasi
Komputer
(Indra Gunawan, MT) 10

Dinamika Perkembangan Definisi Teknologi Pendidikan dan Implikasinya
(Dr. Yuberti, M. Pd)..... 17

Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik
(Sri Latifah, M. Sc) 32

Synthesis of Magnetite (Fe_3O_4) Nanoparticles and Their Potency as Active Materials
for Surface Plasmon Resonance (SPR)-Based Biosensor Application
(Agus Riyanto, M. Sc) 51

Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep Cahaya Siswa SMP (Irwandani, M. Pd) 60

Pengukuran Kecepatan Gelombang S pada Sampel Batuan Kering dan Basah
(Dian Novita Sari, M. Sc) 75

Model Pembelajaran Kooperatif dalam Mendukung Implementasi Kurikulum 2013
pada Pembelajaran Fisika di Sekolah (Widya Wati, M.Pd)..... 79

**Penerapan Metode *Cooperative Learning* Dengan Menggunakan
Tehnik *Think-Pare-Share* (TPS) Untuk Meningkatkan
Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Pada SMPN 20
Bandar Lampung TP.2012/2013**

Oleh

Dra. Romlah, M.Pd.I

Dosen Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung

ABSTRAK

Pembelajaran yang sesuai untuk menciptakan interaksi dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu menggunakan metode *cooperative learning* dengan tehnik *think-pare-share*. Dalam pembelajaran ini, peserta didik dilatih untuk bagaimana mengutarakan pendapat dan peserta didik juga belajar menghargai pendapat orang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah dengan menerapkan metode *cooperative learning* menggunakan tehnik *think-pare-share* (TPS) dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik di SMP Negeri 20 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2012/2013.

PTK ini dilakukan dikelas VIII D dengan jumlah peserta didik 36 yang akan dibagi menjadi kelompok heterogen, dengan pembagian peserta didik yang mempunyai nilai dan kemampuan lebih baik akan dipasangkan dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah, tujuannya agar peserta didik yang memiliki nilai lebih rendah akan menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Penelitian dilaksanakan dalam tiga siklus. Tiap siklus terdiri dari empat tahap yaitu: perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Indikator penelitian ini adalah adanya peningkatan hasil belajar peserta didik pada tiap siklusnya dan hasil tes di akhir siklus ketuntasan belajar minimal 75% dari jumlah peserta didik yang mencapai nilai KKM yaitu ≥ 67 .

Hasil penelitian dikelas VIII D menunjukkan peningkatan nilai pada setiap siklusnya. Persentase ketuntasan hasil belajar fisika peserta didik pada siklus I yaitu sebesar 41,67 %. Pada siklus II mengalami peningkatan sebesar 25,03 % menjadi 66,7 % dan pada siklus III mengalami peningkatan sebesar 24,97 % menjadi 91,67 %. Sedangkan rata-rata hasil belajar fisika peserta didik pada siklus I sebesar 59,44. Siklus II meningkat menjadi 68,61 dan pada siklus III menjadi 78,61.

Berdasarkan hasil dari analisis data, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik melalui penerapan metode *cooperative learning* dengan menggunakan tehnik *think pare share* (TPS) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan disarankan kepada guru pendidik agar dapat dipergunakan sebagai metode alternatif guru dalam menyampaikan materi khususnya fisika.

Kata Kunci : Metode *Cooperative Learning* dengan tehnik *Think Pare Share* (Berpikir-Berpasangan-Berbagi), Hasil Belajar.

1. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu ilmu sains yang erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari dan dapat digunakan untuk belajar ilmu-ilmu yang lain. Oleh karena itu, pelajaran fisika yang diberikan oleh guru perlu disajikan dengan baik, menarik dan menyenangkan.

Tujuan pembelajaran pada dasarnya merupakan kemampuan-kemampuan yang diharapkan dimiliki peserta didik setelah memperoleh pengalaman belajar, yaitu dengan mengetahui hasil belajar peserta didik. "Klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik

Keberhasilan belajar peserta didik tidak semata-mata ditentukan oleh kemampuan yang dimilikinya, tetapi juga ditentukan oleh minat, perhatian, dan motivasi belajarnya. Adapun mengenai tingkat keberhasilan dalam belajar yang diperoleh peserta didik ada beberapa faktor dorongan yakni, harus menumbuhkan dan meningkatkan minat, perhatian dan motivasi belajarnya terlebih lagi peserta didik yang kemampuannya relatif kurang.

Berdasarkan hasil observasi yang penulis amati, metode yang digunakan dalam pembelajaran adalah metode konvensional dimana pembelajaran berpusat pada guru sehingga menyebabkan kurangnya minat peserta didik dalam proses pembelajaran dan motivasi belajar peserta didik yang masih rendah mengakibatkan peserta

didik menjadi pasif dan kurang terlibatnya peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik yang masih banyak dibawah KKM.

Diketahui bahwa hasil belajar peserta didik masih rendah. Hal ini dapat diketahui pada tabel sebagai berikut :

No	Klasifikasi	KKM	Jumlah Peserta Didik	Persentase
1	Tuntas	≤ 67	6 peserta didik	16,7%
2	Tidak Tuntas	> 67	30 peserta didik	83,3%

Berdasarkan data diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam proses pembelajaran yang dianggap sesuai untuk menciptakan interaksi peserta didik sehingga dapat berperannya peserta didik dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan metode *cooperative learning* dengan teknik *think-pare-share* (TPS).

2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah penerapan metode *cooperative learning* dengan menggunakan teknik TPS dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik pada SMPN 20 Bandar Lampung?"

3. LANDASAN TEORI

3.1 Cooperative Learning

Ada empat elemen dasar dalam pembelajaran kooperatif, yaitu "(1) saling ketergantungan positif, (2) interaksi tatap muka, (3) akuntabilitas individual, dan (4) keterampilan menjalin hubungan interpersonal.

3.2 Teknik *Think-Pare-Share* (TPS)

Think-Pair-Share (TPS) atau berpikir berpasangan berbagi adalah merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi interaksi.

Tahap-tahap (langkah-langkah) dalam pembelajaran TPS adalah :

1. *Thinking* (berfikir), peserta didik diminta untuk memikirkan pertanyaan yang diberikan oleh guru
2. *Pairing* (berpasangan), peserta didik berpasangan dengan peserta didik lain dan mendiskusikan apa yang telah dipikirkannya pada tahap pertama.
3. *Share* (berbagi), pasangan diminta mempresentasikan atau berbagi dengan seluruh kelas dari apa yang telah dibicarakan dalam kelompok.

4. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini digunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas adalah "penelitian yang mengkombinasikan prosedur penelitian dengan tindakan substantif, suatu tindakan yang dilakukan dalam disiplin inkuiri, atau suatu usaha seseorang untuk memahami apa yang sedang terjadi, sambil terlibat dalam sebuah proses perbaikan dan perubahan. Penelitian tindakan kelas dilakukan secara kolaboratif antara guru mata pelajaran fisika dan peneliti.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMPN 20 Bandar Lampung kelas VIII D pada materi pokok tekanan semester genap tahun pelajaran 2012/2013.

4.3 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII D SMP Negeri 20 Bandar Lampung. Sedangkan objeknya adalah Penerapan Metode *Cooperative Learning* Dengan Menggunakan Teknik *Think-Pare-Share* dan Hasil Belajar.

4.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda yang digunakan untuk mengukur aspek kognitif peserta didik dan lembar observasi pada aktivitas peserta didik selama pembelajaran berlangsung.

4.5 Teknik Analisis Data

1. Uji Validitas

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Ada dua hal yang harus diukur yakni tingkat kesukaran dan daya pembeda.

a. Taraf Kesukaran

Untuk menghitung taraf kesukaran (P) butir soal berbentuk pilihan ganda digunakan :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa

Tabel 2
Klasifikasi tingkat kesukaran soal

Interval	Klasifikasi
0,00<P>0,30	Sukar
0,30<P>0,70	Sedang
0,70<P>1,00	Mudah

b. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi dengan peserta didik yang kemampuan rendah. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab dengan benar

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab dengan benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Tabel 3
Klasifikasi daya pembeda

Interval	Klasifikasi
0,00<D>0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20<D>0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,40<D>0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70<D>1,00	Baik Sekali (<i>excellent</i>)

2. Data Hasil Belajar

a. Penilaian Ketuntasan Belajar

Untuk menentukan ketuntasan belajar peserta didik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KB = \frac{\sum \text{pesertadidiktuntas}}{\sum \text{pesertadidik}} \times 100 \%$$

Proses belajar mengajar dikatakan tuntas apabila ketuntasan belajar peserta didik mencapai ≥ 67 dan dikatakan belum tuntas apabila ketuntasan belajar peserta didik < 67 .

b. Penilaian Rata-Rata Hasil Belajar

Nilai rata-rata peserta didik diperoleh dengan menjumlahkan nilai yang diperoleh peserta didik, selanjutnya dibagi dengan jumlah peserta didik kelas tersebut sehingga memperoleh nilai rata-rata hasil belajar. Digunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

X = Rata-rata (mean)

$\sum X$ = Jumlah nilai tes

N = Jumlah peserta didik keseluruhan.

5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Ketuntasan Hasil Belajar

Siklus I

Data Ketuntasan Hasil Belajar Siklus I

Klasifikasi	KKM	Jumlah Peserta Didik			
		Sebelum Tindakan	Persentasi	Siklus I	Persentasi
Tuntas	≤ 67	6	16,7%	15	41,67%
Tidak Tuntas	> 67	30	83,3%	21	58,33%

Berdasarkan data hasil belajar diatas dapat diketahui peserta didik yang tuntas mengalami peningkatan yaitu sebanyak 9 peserta didik. Pada siklus I terdapat 15 peserta didik yang tuntas tetapi belum memenuhi indikator ketuntasan yang telah ditetapkan yaitu ≤ 27 peserta didik sehingga perlu dilakukan tindakan siklus II untuk memenuhi indikator ketuntasan.

Siklus II

Data Ketuntasan Hasil Belajar Siklus II

Klasifikasi	KKM	Jumlah Peserta Didik					
		Sebelum Tindakan	Persentasi	Siklus I	Persentasi	Siklus II	Persentasi
Tuntas	≤ 67	6	16,7%	15	41,67%	24	66,7%
Tidak Tuntas	> 67	30	83,3%	21	58,33%	12	33,3%

Berdasarkan hasil belajar diatas dapat diketahui peserta didik yang tuntas mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II yaitu sebanyak 9 peserta didik. Pada siklus II terdapat 24 peserta didik yang tuntas tetapi belum memenuhi indikator ketuntasan peserta didik yang telah ditetapkan yaitu ≤ 27 peserta didik sehingga perlu dilakukan tindakan siklus III untuk memenuhi indikator ketuntasan.

Siklus III

Data Ketuntasan Hasil Belajar Siklus III

Klasifikasi	KKM	Jumlah Peserta Didik							
		Sebelum Tindakan	Persentasi	Siklus I	Persentasi	Siklus II	Persentasi	Siklus III	Persentasi
Tuntas	≤ 67	6	16,7%	15	41,67%	24	66,7%	33	91,67
Tidak Tuntas	> 67	30	83,3%	21	58,33%	12	33,3%	3	8,33%

Berdasarkan data hasil belajar diatas dapat diketahui peserta didik yang tuntas mengalami peningkatan dari siklus II ke siklus III yaitu sebanyak 9 peserta didik. Pada siklus III terdapat peserta didik yang tuntas yaitu 33 peserta didik sehingga pada

siklus ini telah memenuhi indikator ketuntasan peserta didik yang telah ditetapkan yaitu ≤ 75 peserta didik.

5.2 Data Analisis Hasil Penelitian

Data hasil belajar setelah menerapkan metode pembelajaran *cooperative learning* dengan menggunakan tehnik *think-pare-share*(TPS) dalam pembelajaran di SMP Negeri 20 Bandar Lampung kelas III D mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus III diperoleh sebagai berikut:

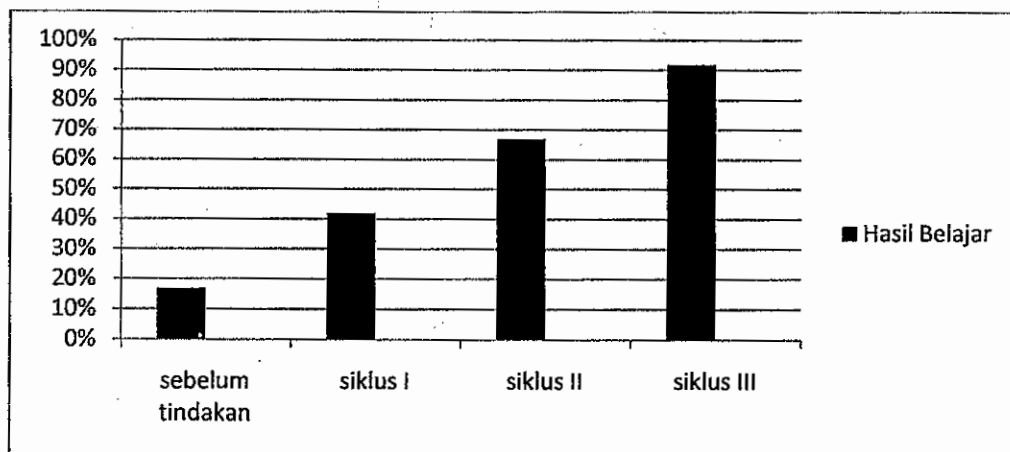
Tabel 8
Daftar Nilai Peserta Didik

No Tes	Nama	Sebelum tindakan	siklus I	siklus II	siklus III
1	Ahmad Asro Maulana	33	50	60	60
2	Ahmad Ramadhani	45	60	70	80
3	Ahmad Riyan Nurul H.	30	50	60	60
4	Ainun Hasanah	40	50	60	80
5	Aldi Saputra Jaya	63	70	70	90
6	Anggun Lestari	72	80	80	90
7	Apsari Cahyo Dini	60	70	70	80
8	Bella Safitri	67	70	80	90
9	Desi Anggraini	65	70	70	80
10	Dicky Randika Aji	47	50	60	70
11	Elma Nurul Laili	60	70	70	80
12	Fajar Sri Ronggo	40	50	70	80
13	Ghonimah	50	60	70	80
14	Hanny Nova Sari	67	70	80	90
15	Hastana Pranata Putra	63	70	70	90
16	Hayani	50	50	70	70
17	Heni Utami	65	70	80	80
18	Heru Susanto	47	50	60	70
19	Ikhsan Sugitama	45	50	60	70
20	Irfan Andreansyah	40	50	50	70
21	Jean Permana S.	33	50	50	60
22	Maharani	60	60	80	90
23	May Dahlia	65	70	70	80
24	Putri Aulia A.	50	50	70	90
25	Rahmat Roziwan	30	40	60	70
26	Rama Sanjaya	40	40	60	70
27	Riski Apriani S.	67	70	70	90

28	Robby Kurniawan	45	50	70	70
29	Robby Wiranda	33	40	60	80
30	Rully Aprilia	50	50	80	90
31	Rustom Nawawi S.	33	50	60	70
32	Salwa Nugra Heni	53	70	70	80
33	Selly Septiani	70	80	80	90
34	Tri wulandari	72	80	80	90
35	Ulil Albab	55	60	70	70
36	Yuneva Lestari	63	70	80	80
Jumlah		1894	2140	2470	2830
Presentasi Ketuntasan		16,7%	41,67%	66,7%	91,67%
Nilai Rata-rata		52,61	59,44	68,61	78,61

Berdasarkan tabel diatas, persentasi ketuntasan hasil belajar peserta didik pada siklus II dapat ditunjukkan pada diagram berikut.

Diagram 3
Hasil Belajar Siklus III



Berdasarkan analisis data hasil belajar pada tiap siklus diatas, ketuntasan belajar pada siklus I yaitu 41,67%. Pada siklus II meningkat sebesar 25,03% menjadi 66,7% dan pada siklus III mengalami peningkatan sebesar 24,97% menjadi 91,67%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika peserta didik dengan menerapkan metode

cooperative learning pada tehnik *think pare share* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada SMP Negeri 20 Bandar Lampung tahun pelajaran 2012/2013.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah penulis uraikan pada bab IV dalam laporan penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa Penerapan metode *cooperative learning* dengan menggunakan tehnik *Think Pare Share* dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik di SMP Negeri 20 Bandar Lampung tahun pelajaran 2012/2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Aqib, Dkk. 2009. *Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: Yrama Widya
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara
- _____. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara
- _____. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: Diponegoro
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Djamarah dan Zein. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Hipni. 2011. Pengertian Hasil Belajar. [Online]. Tersedia : <http://hipni.blogspot.com/2011/02/pengertian-hasil-belajar.html>
- Isjoni. 2011. *Cooperative Learning*. Cet 5. Bandung: Alfabeta
- Jumiati, S. *Wawancara*. Guru Fisika. Lampung: SMPN 20 [12 januari 2013]
- Koentjaraningrat. 1993. *Metode-Metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Lie, A. 2010. *Cooperative Learning*. Cet 7. Jakarta: Gramedia
- Margono, S. 2004. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Mulyasa. 2009. *Praktik Penelitian Tindakan Kelas: Menciptakan Perbaikan Berkesinambungan*. Cet 2. Bandung: PT Remaja Rosda Karya
- Sahrudin. 2012. Model Pembelajaran Think Pair and Share (TPS). [Online]. Tersedia: <http://www.sriudin.com/2011/07/model-pembelajaran-think-pair-and-share.html>. [14 Januari 2013]
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi*

Standar Proses Pendidikan.
Cet ke-7. Jakarta: Kencana

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya.* Jakarta: Rineka Cipta

Slavin, R, E. 2005. *Cooperative Learning: Teori, Riset, dan Praktik.* Bandung: Nusa Media

Sudjana, N. 2001. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar.* Bandung. PT Remaja Rosda Karya

Sukayati. 2012. Langkah-Langkah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Model Kemmis dan MC Taggart. [Online]. Tersedia: <http://JurnalPendidikanIslam.blogspot.com/2012/04/penelitian-tindakan-kelas-model-kemmis.html> [16 januari 2012]

Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif.* Jakarta: Kencana

Wiriaatmaja, R. 2008. *Metode Penelitian Tindakan Kelas: Untuk Meningkatkan Kinerja Pendidik dan Dosen.* Bandung: PT Remaja Rosda Karya

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA MODEL KONTEKTUAL LEARNING BERBASIS ANIMASI KOMPUTER

**Oleh
Indra Gunawan, ST, MT¹**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dan mengembangkan (1) Modul Pembelajaran Fisika Kontekstual berbasis animasi interaktif, dan (2) pedoman dosen tentang penerapan Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis animasi. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan penelitian pengembangan produk Modul Fisika visual interaktif berbasis animasi komputer. Pengembangan produk menggunakan desain model Dick dan Carey. Proses pengembangan menggunakan instrumen-instrumen: tes pemahaman konsep, angket fasilitas pendukung pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK), angket kompetensi dosen dan mahasiswa dalam TIK, angket ahli isi, angket ahli media, angket mahasiswa perorangan, angket mahasiswa kelompok kecil, dan angket respon implementasi pada pembelajaran. Instrumen-instrumen tersebut memenuhi persyaratan validitas isi. Studi pendahuluan melibatkan 85 mahasiswa dan 3 dosen Fisika. Proses uji formatif melibatkan 3 ahli isi dan media pembelajaran, 3 ahli desain, 6 mahasiswa perorangan, 12 mahasiswa kelompok kecil, dan 4 orang dosen. Uji sumatif melibatkan 85 mahasiswa tingkat pertama Prodi Fisika. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif dan *uji- t*. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan hasil-hasil penelitian seperti berikut. *Pertama*, telah berhasil dikembangkan (1) enam Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis animasi, dan (2) panduan Dosen tentang penerapan Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis animasi. *Kedua*, hasil evaluasi.

Abstract: this study aimed at designing and developing: (1) animation based interactive contextual physics Module, and (2) teachers' guidance for the implementation of the animation based interactive contextual physics Module. For this purpose, a study about product development of animation based interactive contextual physics Module was conducted. The product development used the design of Dick and Carey model. The process of development used instruments of: concept comprehension test, questionnaire of ICT based learning supporting facilities, questionnaire on teacher's and student's competencies in ICT, questionnaire of the content expert, questionnaire of the media expert, individual-student questionnaire, small-group students questionnaire, and questionnaire of implementation responses on learning. Based on the result of data analysis, they were found. First, two items had been developed, they were: (1) six Modules of animation based interactive contextual physics, and (2) a teacher guidance about the implementation of animation based interactive contextual physics Module. Second, the result of the formative evaluation of the content expert, media expert, design expert, individual students, small group students, and teachers showed that the products had feasibility to be used in teaching-learning. The evaluation result

¹Dosen Prodi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah, IAIN Raden Intan Lampung

of the respondents about the Module are appropriate, good, and very good. The result of field test data showed that animation based interactive contextual Module was used effectively as learning facilities.

Kata kunci : Modul Fisika kontekstual – interaktif – animasi.

PENDAHULUAN

Masalah yang melanda dunia pendidikan Fisika sebagian besar berakut di sekitar upaya meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Pemahaman konsep dan hasil belajar Fisika mahasiswa, khususnya mahasiswa Angkatan 2011 Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan masih relatif rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah pengemasan pendidikan sering tidak sejalan dengan hakikat belajar dan mengajar Fisika (Santyasa, *et al.*, 2005; Brook & Brook, 1993). Untuk itu perlu dirancang pengemasan pendidikan yang sejalan dengan hakekat belajar dan mengajar, yakni bagaimana mahasiswa belajar, bagaimana dosen mengajar, bagaimana pesan pembelajaran di dalam bahan ajar itu, bukan semata-mata pada hasil belajar (Brook & Brook, 1993, Lawson, 1998, Novak & Gowin, 1985). Pengemasan bahan ajar Fisika dan implementasinya hendaknya diorientasikan pada penyediaan peluang kepada mahasiswa dalam pencapaian pemahaman dan hasil belajar mahasiswa.

Pengemasan bahan ajar Fisika selama ini masih bersifat linier, yaitu bahan ajar yang hanya menyajikan konsep dan prinsip, contoh-contoh soal dan pemecahannya, dan soal-soal latihan. Bahan ajar kurang dikaitkan dengan masalah-masalah real yang ada di seputar mahasiswa seperti masalah krisis energi, efek rumah kaca, masalah yang ditimbulkan oleh petir, masalah kebakaran gedung akibat korsleting, masalah saluran listrik tegangan tinggi

(sutet), dan sebagainya (Sadia, *et al.*, 2001, Sujanem, *et al.*, 2007a, Sujanem, *et al.*, 2007b). Pengemasan bahan ajar linier ini kurang memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan ketrampilan dalam merumuskan masalah, dan memecahkan masalah, merefleksikan belajarnya, dan mengembangkan pemahaman (Liu, *et al.*, 2002). Untuk itu, perlu diimplementasikan kemasan bahan ajar Fisika yang konseptual dan kontekstual yang mengintegrasikan teknologi serta dalam lingkungan *problem-based learning* (PBL). Strategi PBL merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah sebagai rangsangan (*stimulus*) untuk belajar. Masalah yang disajikan sangat kompleks dan tak terstruktur serta berhubungan dengan dunia mahasiswa (Savoi & Hughes, 1994, Gijsselaers, 1996, Ibrahim & Nur, 2004). Pengintegrasian TIK, khususnya teknologi internet memberi peluang dunia pendidikan untuk mengakses berbagai informasi baik berbentuk teks, gambar, simulasi, maupun suara (Hardjito, 2005, Liu, 2005, Candiasa, 2005).

Mata pelajaran Fisika memiliki karakteristik sangat kompleks. Belajar Fisika melibatkan kemampuan dan keterampilan interpretasi fisis, transformasi besaran dan satuan, logika matematis, dan kemampuan numerasi yang akurat. Karakteristik pelajaran Fisika yang relatif sulit tersebut perlu direfleksi dalam rangka mengemas materi pelajaran Fisika. Dosen hendaknya menyediakan prosedur pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa untuk memformulasikan kembali informasi baru atau merestrukturisasi pengetahuan awal mereka melalui penyediaan inferensi informasi

baru, mengelaborasi informasi tersebut secara mendetail, dan membangkitkan hubungan antara informasi baru tersebut dengan pengetahuan awal mahasiswa (Morrison & Collin, dalam Santyasa, *et al.*, 2005). Aktivitas-aktivitas tersebut disajikan sangkalan berikut strategi-strategi demonstrasi, konfrontasi dan contoh tandingan, yang dikemas dalam bentuk hiperteks, media audio, video, komputer, komunikasi, dan simulasi.

Pengintegrasian TIK dalam dunia pendidikan, khususnya berkaitan dengan kemasan pembelajaran berbasis animasi dalam lingkungan PBL membawa revolusi baru dan memberi peluang pencapaian pemahaman dan hasil belajar yang lebih tinggi (IHEP, dalam Oliver & Herrington, 2003, Duffy & Cunningham, 1996, Jonassen, dalam Liu, 2005, Williams, *et al.*, 1998). Strategi PBL yang merupakan salah satu strategi dalam belajar konstruktivis dapat dikemas dalam hipermedia. Williams, *et al.* (1998) mengemukakan bahwa hipermedia memberi peluang untuk menghasilkan situasi autentik. Melalui hipermedia mahasiswa belajar dalam suatu jalinan materi yang saling kait-mengkait (Candiasa, 2005).

Melalui pembelajaran dengan seting animasi, mahasiswa dapat mengakses sumber belajar di dalam pesan atau tautan yang telah ditetapkan, dan mahasiswa dapat melakukan navigasi pada lingkungan yang tak linier (Burton, *et al.*, dalam Williams, *et al.*, 1998). Dengan sifat-sifat non linear animasi yang dibangun dengan teknologi hipermedia ini akan memberi peluang kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi lingkungan PBL, mengakses berbagai sumber

sesuai yang di-inginkan. Di samping itu, melalui animasi juga dapat dipresentasikan skenario pembelajaran, skenario pemecahan masalah, dan mempunyai keunggulan dalam memberi peluang kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi lingkungan yang sesuai dengan skenario yang dirancang.

Berdasarkan uraian di atas perlu dikembangkan Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis animasi dalam lingkungan PBL. Modul tersebut berisikan sajian permasalahan kontekstual, miskonsepsi beserta sangkalan, konsep ilmiah, animasi/simulasi, contoh dan latihan soal kontekstual, melalui suatu penelitian pengembangan.

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini, yaitu menyusun dan mengembangkan (1) Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis animasi untuk mahasiswa Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan, dan (2) panduan dosen tentang penerapan Modul Fisika kontekstual interaktif berbasis animasi.

Manfaat yang dapat dipetik dari penelitian ini, yaitu *pertama*, Modul berbasis animasi yang dirancang dengan teknologi hipermedia menyediakan ruang fleksibel kepada pembaca ketimbang buku-buku teks linier. Mahasiswa melakukan aktivitas kognisi yang kompleks dengan melibatkan berbagai strategi yang mungkin. Mahasiswa akan mengembangkan pola-pola tertentu dalam pikirannya yang bisa menuntunnya mengambil keputusan dalam kerumitan permasalahan yang dihadapi mahasiswa. *Kedua*, Pembelajaran dengan fasilitas Modul berbasis animasi akan memberi peluang mahasiswa untuk mengemukakan pendapat yang tidak diketahui oleh mahasiswa lain. Artinya, mahasiswa

relatif lebih terbebas dari rasa malu atau rasa takut untuk mengemukakan pendapat. Hal ini terjadi karena komunikasi terjadi tidak secara langsung, melainkan melalui jaringan komputer. Oleh karena itu, pembelajaran dengan Modul berbasis animasi, bisa mendorong pertukaran ide, meningkatkan partisipasi, meningkatkan keinginan untuk mencoba, dan meningkatkan fleksibilitas dalam kegiatan saling bertukar informasi. *Ketiga*, Modul berbasis animasi yang menyediakan tautan-tautan (*hiperlinks*) membiasakan mahasiswa melihat keluwesan materi ajar. Dengan menghubungkan materi kepada berbagai media dan menampilkannya dalam berbagai representasi akan memperkaya persepsi mahasiswa terhadap materi tersebut. Hal ini berarti bahwa semakin sering mahasiswa berinteraksi dengan suatu objek dengan berbagai situasi yang berbeda, maka semakin lengkap atribut skema seseorang tentang objek tersebut, sehingga akan semakin mampu mahasiswa melihat kelenturan objek atau materi ajar tersebut. Proses belajar seperti ini hampir tidak ditemukan pada bahan ajar konvensional seperti pada buku-buku teks. Buku teks konvensional hanya menyediakan pemrosesan informasi dalam dua dimensi, yakni linier dan hirarkis. Sedangkan Modul berbasis animasi menyediakan struktur dalam pemrosesan pemikiran manusia,

melalui jaringan simpul-simpul dan tautan yang ada dimungkinkan navigasi tiga dimensi sepanjang informasi.

METODE

Pengembangan produk menggunakan desain model Dick dan Carey. Proses pengembangan berdasarkan diri pada analisis kebutuhan. Salah satu pendukungnya adalah studi pendahuluan di Prodi Fisika Fakultas Tarbiyah. Proses pengembangan menggunakan instrumen-instrumen: tes pemahaman konsep, angket fasilitas pendukung pembelajaran berbasis TIK, angket kompetensi dosen dan mahasiswa dalam TIK, angket ahli isi, angket ahli media, angket ahli media, angket mahasiswa perorangan, dan angket mahasiswa kelompok kecil. Instrumen-instrumen tersebut memenuhi persyaratan validitas isi. Studi pendahuluan melibatkan 85 mahasiswa Angkatan 2011 Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan, 3 orang dosen TIK, dan 34 dosen Fisika. Proses uji formatif melibatkan 3 ahli isi dan media pembelajaran, 3 ahli desain, 6 mahasiswa perorangan, 12 mahasiswa kelompok kecil, dan 4 orang dosen. Uji sumatif melibatkan 85 mahasiswa tingkat I Tadris Fisika. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif dan *uji-t*.

DAFTAR RUJUKAN

- Brooks, J.G., & Brooks, N.G. 1993. In Search of Understanding : The Case for Constructivist Classrooms. Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Candiasa, M. 2005. Implementasi Jaringan Semantik dengan Hypermedia. *Jurnal Pendidikan Tekno-logi dan Kejuruan* Vol 2 No 1 Januari 2005 hal 64-72.
- Duffy, T.M. & Cunningham, D.J. 1996. Constructivism: Implication for The Design and Delivery for Instruction. *Handbook of Research for Educational Communication and Technology*, ed. David H. Jonassen. London : Prentice Hall International.
- Gijselaers, W.H. 1996. Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory. *NeDiction for Teaching and Learning* No. 68. p. 13-21. Jossey Bass Publisher.
- Hardjito. 2005. *Jurnal Internet untuk Pembelajaran*, www.pustekkom.go.id. Diakses 21 Juli 2006.
- Ibrahim, M., & Nur, M. 2004. *Pembelajaran Berdasar-kan Masalah*. Unesa-University Press. Surabaya.
- Lawson, A.E. 1998. *Science Teaching and The Development of Thinking*. California: Wadworth Publishing Company.
- Liu, M. 2005. *Alien Rescue: A Problem-Based Learning Environment for Middle School Science*. <http://tip.missouri.edu/tip.nsf/0/D03C1427DD93E76F86256BE7007FB59F?OpenDocument>. Diakses 3 Juni 2006.
- McKnight, C. & Dillon, A. 1996. *User Centered Design Hypertext/Hypermedia for Education*. *Handbook of Research for Educational Communication and Technology*, ed. David H. Jonassen. London : Prentice Hall International.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. 1985. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Oliver, R., & Herrington, J. 2003. Exploring Technology mediated Learning from a Pedagogical Perspective. *Interactive Learning Environments*, 1 (2), 111-126.
- Sadia, W., Sujanem, R., & Wirtha, M. 2001. Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berpendekatan Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Teknologi Mahasiswa SMUN Singaraja. *Laporan Penelitian Program Due-Like* 2001. IKIP Negeri Singaraja.
- Santyasa, I.W, Suwindra, I N.P, Sujanem, R., & Suardana, K. 2005. Pengembangan Teks Fisika Bermuatan Model Perubahan Konseptual dan Komunitas Belajar Serta Pengaruhnya terhadap Perolehan Kompetensi

- Mahasiswa Kelas I di SMU. *Laporan Penelitian*. RUKK Tahun I 2005.
- Savoie, J.M., & Hughes, A.S. 1994. Problem-Based Learning As Classroom Solution. *Educational Leadership*. p. 54-57.
- Sujanem, R., Lagasudha, N., & Susila, K. 2007a. Pengembangan Materi Ajar E-learning Fisika Kontekstual dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa SMA. *Laporan Research for Comdev I-MHERE Undiksha tahun 2007*.
- Sujanem, R., Suwindra, I.N.P., & Subratha, N. 2007b. Pengaruh Bahan Ajar Berdesain Hipermedia dan Seting Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Mahasiswa SMPN di Singaraja. *Laporan Penelitian PHK-A2 Jurdik Fisika tahun 2007*.
- Suwindra, I.N.P. 2004. Penerapan Model Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis Animasi di Kelas I SMU Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* No 3 Th XXXVII Juli 2004 hal. 85-95.
- Turner, S. V., & Handler, M. G. 1997. Hypermedia in Education: Children as Audience or Authors? *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 6 (1), 25-35.
- Theyßen, H. 2006. Students' Attitudes Towards The Hypermedia Learning Environment "Physics for Medical Students" [Online].EURODOL. Tersedia: <http://www.idn.uni-bremen.de/> Diakses 15 April 2006.
- Williams, D.C., Pedersen, S., & Liu, M. 1998. An Evaluation of the Use of Problem-Based Learning Software By Middle School Students. *Journal of Universal Komputer Science* vol 4 issue 4 hal 466-483.

**Dinamika Perkembangan Definisi Teknologi Pendidikan
dan Implikasinya
Oleh**

Dr. Yuberti, M.Pd²

²Dosen Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung

PENDAHULUAN

Memasuki abad Teknologi Informasi dan Komunikasi sekarang ini sangat dirasakan kebutuhan akan pentingnya peningkatan kualitas Pembelajaran. Melalui pemanfaatan teknologi pendidikan kita dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, yaitu dengan cara membuka lebar-lebar terhadap akses ilmu pengetahuan dan penyelenggaraan pendidikan bermutu. Terutama penerapan *high tech* dan *high touch approach*. System teknologi informasi dalam pendidikan memberi jangkauan yang luas, cepat, efektif, dan efisien terhadap penyebarluasan informasi ke berbagai penjuru dunia. Teknologi informasi berkembang sejalan dengan perkembangan teori komunikasi dan teknologi yang menunjang terhadap praktek kegiatan pembelajaran. Pembelajaran berbasis multimedia seperti : pembelajaran berbasis komputer (PBK), pembelajaran berbasis web (*e-learning*), merupakan bentuk pemanfaatan TIK yang perlu dilaksanakan dalam dunia pendidikan dewasa ini

Kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan yang paling pokok dalam keseluruhan proses pendidikan. Hal ini berarti bahwa pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses pembelajaran dirancang dan dijalankan secara profesional, seperti saat ini, dengan dimanfaatkannya Teknologi Informasi dan Komunikasi, khususnya computer dan internet dirasa sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu permasalahan pendidikan yang menjadi prioritas untuk segera dicari pemecahannya

adalah masalah kualitas pendidikan, khususnya kualitas pembelajaran. Dari berbagai kondisi dan potensi yang ada, upaya yang dapat dilakukan berkenaan dengan peningkatan kualitas pendidikan adalah dengan mengembangkan teknologi pembelajaran yang berorientasi pada *interest* peserta didik dan memfasilitasi kebutuhan akan pengembangan kognitif, efektif dan psikomotornya.

Seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan berikut infrastruktur penunjangnya, upaya peningkatan mutu pendidikan di atas antara lain dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi pendidikan tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Teknologi pendidikan merupakan suatu system yang dapat memfasilitasi pendidik dan peserta didik belajar lebih luas, lebih banyak dan juga bervariasi. Melalui fasilitas yang disediakan oleh system tersebut, siswa dapat belajar mandiri, kapan dan dimana saja tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. Bahan yang dapat mereka pelajari juga lebih bervariasi, tidak hanya dalam bentuk sajian kata, tetapi dapat lebih kaya dengan variasi teks, visual, audio dan animasi.

Untuk itu sudah selayaknyalah pada pendidik harus mampu menciptakan kondisi pembelajaran yang humanis, yaitu kondisi pembelajaran yang menyenangkan dengan mengoptimalkan peran teknologi pembelajaran khususnya untuk pendidikan Islam.

PEMBAHASAN

2.1 Definisi Teknologi Pendidikan.

Teknologi Pendidikan adalah suatu cara yang sistematis dalam mendesain, melaksanakan, dan mengevaluasi proses keseluruhan dari belajar dan pembelajaran dalam betuk tujuan pembelajaran yang spesifik, berdasarkan penelitian dalam teori belajar dan komunikasi pada manusia dan menggunakan kombinasi sumber-sumber belajar dari manusia maupun non manusia untuk membuat pembelajaran lebih efektif.

Definisi teknologi pendidikan pada awal tahun 1920 dipandang sebagai media. Akar terbentuknya pandangan ini terjadi ketika pertama kali diproduksi media pendidikan pada awal abad dua puluhan. Media ini, sebagai media pembelajaran visual yang berupa film, gambar dan tampilan yang mulai ramai pada tahun 1920. definisi formal pembelajaran visual terfokus pada media yang digunakan untuk menampilkan sebuah pelajaran. Pandangan ini berlanjut sampai 1950.

Definisi Teknologi Pendidikan menurut ahli:

- a) **Edward L. Thorndike (1874-1949)** menghasilkan sejumlah " hukum" belajar, diantaranya "*law of effect*". Menurut hukum ini belajar akan lebih berhasil bila respon siswa terhadap suatu stimulus segera disertai oleh rasa senang atau rasa puas merupakan pujian atau hadiah, yang disebut "*reinforcement*". Reinforcement ini memperkuat hubungan antara stimulus dengan respons sehingga hasil belajar lebih permanent.
- b) **Sidney L. Pressey**, menyusun program yang terdiri atas serentetan tugas-tugas yang disebutnya "*software*" dan disamping itu suatu alat yakni "*teaching machine*" sebagai "*hardware*" ia menggunakan test obyektif dengan lembar jawaban yang dapat diperiksa sendiri secara otomatis.
- c) **Ivan Pavlov (1849-1936)** mengadakan percobaan dengan anjing untuk mempelajari proses belajar secara ilmiah. Proses belajar yang diselidikinya adalah "*Conditioning*" anjing yang mula-mula mengeluarkan air liur, bila disodorkan makanan (S1) akan keluar air liurnya bila misalnya dibunyikan lonceng (S2) yang semula disodorkan bersamaan dengan makanan dan kemudian ditiadakan. Diantara ilmuan dalam bidang proses yang paling berpengaruh terhadap perkembangan teknologi pendidikan ialah **B.F. Skinner**. Ia banyak melakukan eksperimin dengan binatang diantaranya yang paling terkenal dengan burung merpati untuk mempelajari cara mengubah ketakutan binatang itu. Ia memberika stimulus tertentu dan segera memperkuat atau *me-reinporce* (respon yang diinginkan dengan memberi makanan sampai bentuk kelakuan itu mantap. Kemudian "*reinporciment*" itu berangsur – ansur dapat dikurangi untuk mempertahankan bentuk kelakuan yang telah dipelajari itu agar jangan lenyap atau dilupakan.
- d) **Noman C. Crowder** mengadakan fariasi dalam pelajaran berprogram untuk memperhatikan perbedaan individual dengan

mengembangkan “*branching program*” program bercabang. Disini langkah-langkah lebih besar daripada dalam program linear diikuti oleh jawaban berganda. Seteh memilih salah satu jawban, murid itu suruh men-chek jawaban pada halaman yang ditunjuk. Bila jawaban tersebut benar diberi keterangan apa sebab jawaban itu benar dan disuruh melanjutkan. Bila mana jawaban itu salah diberi keterangan kenapa jawaban itu salah dan murid disuruh kembali kesoal itu atau dialihkan pada soal yang lainnya.

- e) **Gordon Psak** menggunakan computer dalam pelajaran beprograma. Computer lebih mampu untuk menyesuaikan program dengan kecepatan pelajar, baik yang cepat maupun yang lambat. Teknologi pendidikan adalah studi sarana pendidikan (mean) secara sistematis sehingga tujuan pendidikan dapat tercapai (Mac Kenzie dan Eraut, 1971).

a) Teknologi pendidikan adalah bidang kegiatan fasilitas belajar manusia secara sistematis melalui identifikasi, pengembangan, organisasi, dan pemanfaatan keseluruhan sumber belajar, serta pengelolaan proses tersebut (Association for Educational Communications and Technology, 1972).

b) Teknologi pendidikan adalah proses yang kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi untuk menganalisis masalah, mencari jalan pemecahan masalah yang

menyangkut semua aspek belajar manusia (Association for Educational communication and Technology, 1977).

2.2. Definisi Teknologi

Pembelajaran.

Definisi AECT 1994 : “*Teknologi Pembelajaran adalah teori dan praktek dalam desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan, serta evaluasi tentang proses dan sumber untuk belajar.*” (Seels & Richey, 2000:10)

Rumusan tentang pengertian teknologi pembelajaran telah mengalami beberapa perubahan, sejalan dengan sejarah dan perkembangan dari teknologi pembelajaran itu sendiri. Di bawah ini dikemukakan beberapa definisi tentang teknologi pembelajaran yang memiliki pengaruh terhadap perkembangan teknologi pembelajaran.

1. Definisi *Association for Educational Communications Technology* (AECT, 1963) atau Asosiasi Komunikasi dan Teknologi Pendidikan).

“Komunikasi audio-visual adalah cabang dari teori dan praktek pendidikan yang terutama berkepentingan

dengan *mendesain, dan menggunakan* pesan untuk mengendalikan proses belajar, mencakup kegiatan: (a) mempelajari kelemahan dan kelebihan suatu pesan dalam proses belajar; (b) penstrukturan dan sistematisasi oleh orang maupun instrumen dalam lingkungan pendidikan, meliputi: perencanaan, produksi, pemilihan, manajemen dan pemanfaatan dari komponen maupun keseluruhan sistem

pembelajaran. Tujuan praktisnya adalah pemanfaatan setiap metode dan media komunikasi secara efektif untuk membantu pengembangan potensi peserta didik secara maksimal” (Ely, 1963:18-19).

Definisi di atas masih menggunakan istilah *komunikasi audio-visual*, namun telah menghasilkan kerangka dasar bagi pengembangan teknologi pembelajaran berikutnya serta dapat mendorong terjadinya peningkatan kualitas dan efisiensi pembelajaran.

2. Definisi *Commission on Instruction Technology (CIT)* 1970

“Teknologi pembelajaran diartikan sebagai media yang lahir sebagai akibat revolusi komunikasi yang dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran di samping guru, buku teks, dan papan tulis.....bagian yang membentuk teknologi pembelajaran adalah televisi, film, OHP, komputer dan bagian perangkat keras maupun lunak lainnya.”

“Teknologi pembelajaran merupakan usaha sistematis dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi keseluruhan proses belajar untuk suatu *tujuan pembelajaran khusus*, serta didasarkan pada *penelitian* tentang proses belajar dan komunikasi pada manusia yang menggunakan kombinasi sumber manusia dan non manusia agar belajar dapat berlangsung efektif.”

Dengan mencantumkan istilah *tujuan pembelajaran khusus*, tampaknya rumusan tersebut

berusaha mengakomodir pengaruh pemikiran B.F. Skinner (salah seorang tokoh Psikologi Behaviorisme) dalam teknologi pembelajaran. Begitu juga, rumusan tersebut memandang pentingnya penelitian tentang metode dan teknik yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran khusus.

3. Definisi *Silber* 1970

“Teknologi pembelajaran adalah pengembangan (riset, desain, produksi, evaluasi, dukungan-pasokan, pemanfaatan) komponen sistem pembelajaran (pesan, orang, bahan, peralatan, teknik dan latar) serta pengelolaan usaha pengembangan (organisasi dan personal) secara sistematis, dengan tujuan untuk memecahkan *masalah belajar*”.

Definisi yang dikemukakan oleh Kenneth Silber di atas menyebutkan istilah *pengembangan*. Pada definisi sebelumnya yang dimaksud dengan pengembangan lebih diartikan pada pengembangan potensi manusia. Dalam definisi Silber, penggunaan istilah pengembangan memuat dua pengertian, disamping berkaitan dengan pengembangan potensi manusia juga diartikan pula sebagai pengembangan dari teknologi pembelajaran itu sendiri, yang mencakup: perancangan, produksi, penggunaan atau pemanfaatan dan penilaian teknologi untuk pembelajaran

4. Teknologi Pembelajaran adalah cara sistematis tentang perencanaan (designing), pelaksanaan dan penilaian dari keseluruhan proses belajar-mengajar untuk mencapai

tujuan khusus pembelajaran yang berdasarkan pada penelitian proses belajar manusia dan komunikasi serta mendayagunakan baik sumber belajar manusia maupun non-manusia, agar terjadi pembelajaran yang lebih efektif (Komisi Teknologi Pembelajaran, 1970).

5. Teknologi Pembelajaran adalah pengembangan (penelitian, disain, produksi, evaluasi, penunjang, dan pelengkap, pemanfaatan) dari komponen sistem pembelajaran (pesan, orang, bahan media, peralatan, teknik, latar/setting) dan pengelolaan pengembangan (organisasi, personal) dalam proses secara sistematis dengan tujuan untuk memecahkan masalah pendidikan (Kenneth Silber, 1970).
6. "instructional technology is the theory and practice of design, development, utilization, management and evaluation of processes and resources for learning" (Barbara B. Seels, 1994).

Prinsip teknologi pembelajaran

1. Pendekatan sistem (system approach).
Prinsip pendekatan sistem berarti bahwa setiap usaha pemecahan masalah pendidikan yang dilandasi konsep teknologi pembelajaran hendaknya menerapkan prinsip pendekatan sistem. Artinya memandang segala sesuatu sebagai sesuatu yang meneluruh (komprehensif) dengan segala komponen yang saling terintegrasi.
2. Berorientasi pada peserta didik (learner centered). Prinsip berorientasi pada peserta didik,

berarti bahwa usaha-usaha pendidikan, pembelajaran dan pelatihan hendaknya memusatkan perhatiannya pada peserta didik.

3. Pemanfaatan sumber belajar semaksimal dan seberbagai mungkin (utilizing learning resources).

Prinsip pemanfaatan sumber belajar semaksimal dan seberbagai mungkin, berarti peserta didik belajar karena berinteraksi dengan berbagai sumber belajar secara maksimal dan bervariasi.

2.3 Perkembangan teknologi pembelajaran

Teknologi Pembelajaran tumbuh dan berkembang dari praktek pendidikan dan gerakan komunikasi audio visual. Teknologi pembelajaran semula dilihat sebagai teknologi peralatan, yang berkaitan dengan penggunaan peralatan, media dan sarana untuk mencapai tujuan pendidikan atau kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan alat bantu audio-visual (Rountree, 1979). Teknologi pembelajaran merupakan gabungan dari tiga aliran yang saling berkepentingan, yaitu media pendidikan, psikologi pembelajaran dan pendekatan sistem untuk pendidikan (Seels, 1979). Dalam perkembangan selanjutnya teknologi pembelajaran menggunakan tiga prinsip dasar yang perlu dijadikan acuan dalam pengembangan dan pemanfaatannya, yaitu: 1). pendekatan sistem (*system approach*), 2). berorientasi pada peserta didik (*learner centered*), dan 3). pemanfaatan sumber belajar semaksimal dan seberbagai mungkin (*utilizing learning resources*).

(Sadiman, 1984). Prinsip pendekatan sistem berarti bahwa setiap usaha pemecahan masalah pendidikan yang dilandasi konsep teknologi pembelajaran hendaknya menerapkan prinsip pendekatan sistem. Artinya memandang segala sesuatu sebagai sesuatu yang meneluruh (komprehensif) dengan segala komponen yang saling terintegrasi. Prinsip berorientasi pada peserta didik, berarti bahwa usaha-usaha pendidikan, pembelajaran dan pelatihan hendaknya memusatkan perhatiannya pada peserta didik. Sedangkan prinsip ketiga yaitu pemanfaatan sumber belajar semaksimal dan seberbagai mungkin, berarti peserta didik belajar karena berinteraksi dengan berbagai sumber belajar secara maksimal dan bervariasi.

James Finn berjasa dalam mengusulkan bidang komunikasi audio-visual menjadi teknologi pembelajaran yang kemudian berkembang hingga saat ini menjadi suatu profesi tersendiri, dengan didukung oleh penelitian, teori dan teknik tersendiri. Gagasan Finn mengenai terintegrasinya sistem dan proses mampu mencakup dan memperluas gagasan Edgar Dale tentang keterkaitan antara bahan belajar dengan proses pembelajaran. Dengan kata lain pemanfaatan media dalam kegiatan pembelajaran

Sejarah desain pembelajaran dan teknologi perlu diketahui seseorang untuk menjadi seorang yang ahli dalam bidang desain pembelajaran dan teknologi. Karena untuk menjadi ahli dalam bidang tertentu harus mampu memiliki pengetahuan tentang sejarah dalam bidang bersangkutan.

Bidang desain instruksional dan teknologi meliputi analisis masalah belajar dan kinerja, serta desain, pengembangan, implementasi, evaluasi dan pengelolaan proses pembelajaran dan sumber daya yang dimaksudkan dapat meningkatkan pembelajaran dan kinerja dalam berbagai pengaturan, lembaga pendidikan khususnya dan tempat kerja. Profesional di bidang desain instruksional dan teknologi sering menggunakan prosedur desain instruksional yang sistematis dan menggunakan berbagai media pembelajaran untuk mencapai tujuan yang ditentukan. Selain itu, dalam beberapa tahun terakhir, mereka telah meningkatkan perhatian untuk solusi non-instruksional untuk beberapa masalah belajar dan kinerja. Penelitian dan teori yang terkait dengan masing-masing daerah tersebut juga merupakan bagian penting dari dalam bidang desain instruksional dan teknologi.

Selama bertahun-tahun, dua praktek-penggunaan sistematis prosedur desain instruksional dan penggunaan media untuk tujuan-instruksional telah membentuk inti dari bidang desain instruksional dan teknologi. Dari perspektif sejarah, sebagian besar praktek yang berkaitan dengan media pembelajaran telah terjadi perkembangan yang berhubungan dengan desain instruksional. Oleh karena itu sejarah dari masing-masing dua set praktek akan dijelaskan secara terpisah. Hal ini juga harus dicatat bahwa meskipun banyak peristiwa penting dalam sejarah bidang desain instruksional dan teknologi telah terjadi di negara-negara lain, penekanan dalam buku yang

menjadi sumber utama bahasan ini pada peristiwa yang telah terjadi di Amerika Serikat.

Istilah media pembelajaran telah didefinisikan sebagai sarana fisik melalui instruksi yang disajikan kepada peserta didik (Reiser & Gagne, 1983). Berdasarkan definisi ini, setiap fisik berarti pengiriman instruksional, dari instruktur hidup, buku, komputer dan sebagainya, akan diklasifikasikan sebagai media instruksional. Mungkin lebih bijaksana bagi para praktisi di bidangnya untuk mengadopsi sudut pandang ini. Namun, dalam diskusi sebagian besar sejarah media pembelajaran, tiga sarana utama instruksi sebelum abad kedua puluh dan masih merupakan cara paling umum saat ini yaitu guru, papan tulis, dan buku teks. Ketiga itu telah dikategorikan secara terpisah dari media lain (ef. Komisi Instructional Technology, 1970). Dengan demikian, media pembelajaran akan didefinisikan sebagai sarana fisik, selain guru, papan tulis, dan buku teks, melalui instruksi yang disajikan kepada peserta didik.

10. Perkembangan terbaru

Sejak tahun 1995, kemajuan pesat dalam komputer dan teknologi digital lainnya, serta Internet, telah menyebabkan minat yang meningkat pesat, dan penggunaan, media ini untuk tujuan pembelajaran, khususnya dalam pelatihan bisnis dan industri. Sebagai contoh, sebuah survei terbaru dari lebih dari 750 perusahaan pelatihan industri (Bassi & Van Buren, 1999) mengungkapkan bahwa persentase dari pelatihan yang disampaikan melalui teknologi baru seperti CD-ROM, intranet, dan internet

meningkat dari kurang dari 6% di tahun 1996 menjadi lebih dari 9% pada tahun 1997 dan diperkirakan akan meningkat menjadi lebih dari 22% pada tahun 2000. Survei lain baru-baru ini melaporkan bahwa pada tahun 1999, 14% dari semua pelatihan formal disampaikan melalui komputer ("Industri Laporan 1999", 1999).

Dalam beberapa tahun terakhir, minat dalam menggunakan Internet untuk tujuan pembelajaran juga telah berkembang pesat dalam pendidikan tinggi dan militer. Sebagai contoh, antara 1994-95 dan 1997-98 tahun akademik, pendaftaran dalam kursus-kursus belajar jarak jauh di lembaga pendidikan tinggi di Amerika Serikat hampir dua kali lipat, dan persentase institusi yang menawarkan program pembelajaran jarak jauh meningkat dari 33% menjadi 44%, dengan 78% dari publik empat tahun lembaga yang menawarkan program tersebut. Selain itu, sedangkan pada tahun 1995, hanya 22% dari lembaga pendidikan tinggi menawarkan program pembelajaran jarak jauh menggunakan teknologi internet berbasis asynchronous, pada tahun 1997-98 akademik, 60% dari lembaga melakukannya (Lewis, Salju, Farris, Levin, & Greene, 1999). Dalam militer, pada tahun 2000, Sekretaris Angkatan Darat AS mengumumkan bahwa 5600000000 akan dihabiskan selama enam tahun ke depan untuk memungkinkan tentara untuk mengambil kursus pendidikan jarak jauh melalui Internet (Carr, 2000).

Sejak tahun 1995, ada juga peningkatan yang signifikan dalam jumlah teknologi yang tersedia di sekolah-sekolah di Amerika Serikat. Sebagai contoh, hasil survei nasional 1998 (Anderson & Ronkvist, 1999)

mengungkapkan bahwa sementara pada tahun 1995 rata-rata ada satu komputer untuk setiap sembilan siswa, pada tahun 1998 rasio tersebut telah dikurangi menjadi satu komputer untuk setiap enam siswa. Selain itu, persentase sekolah yang memiliki akses Internet meningkat dari 50% pada 1995 menjadi 90% pada tahun 1998. Namun, sebagaimana telah terjadi sepanjang sejarah media pembelajaran, peningkatan kehadiran teknologi di sekolah-sekolah tidak selalu berarti peningkatan penggunaan teknologi yang untuk tujuan pembelajaran. Anderson & Ronnkvist (1999) juga menyatakan bahwa meskipun jumlah komputer di sekolah telah meningkat, sebagian besar komputer yang cukup terbatas dalam hal perangkat lunak yang mereka dapat berjalan. Selanjutnya, mereka menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar sekolah sekarang memiliki akses Internet, mahasiswa akses ke Internet terbatas di banyak sekolah, dengan beberapa siswa mampu menggunakannya untuk sekolah mereka. Pengamatan ini membuat sulit untuk memastikan sejauh mana praktik pembelajaran di sekolah-sekolah telah dipengaruhi oleh adanya peningkatan media.

Terlepas dari ketidakpastian tentang sejauh mana penggunaan media di sekolah, sebagian besar bukti yang dikutip jelas menunjukkan bahwa sejak tahun 1995, telah terjadi peningkatan yang signifikan dalam penggunaan media pembelajaran dalam berbagai pengaturan, mulai dari bisnis dan industri untuk pendidikan militer dan lebih tinggi. Dalam bisnis, industri, dan militer, Internet telah dilihat sebagai sarana memberikan

instruksi dan informasi untuk pelajar tersebar luas dengan biaya yang relatif rendah. Selain itu, dalam banyak kasus, aksesibilitas komputer yang mudah memungkinkan peserta didik untuk menerima dukungan instruksi dan/atau kinerja (seringkali dalam bentuk sistem pendukung kinerja elektronik atau sistem manajemen pengetahuan) kapan dan di mana mereka membutuhkannya, karena mereka melakukan tugas-tugas pekerjaan tertentu.

Dalam pendidikan tinggi, pendidikan jarak jauh melalui Internet telah dilihat sebagai metode rendah biaya menyediakan instruksi untuk siswa yang, karena berbagai faktor (misalnya, pekerjaan dan tanggung jawab keluarga jarak geografis.), Tidak mungkin sebaliknya telah mampu menerimanya. Namun, pertanyaan tentang efektivitas-biaya dari instruksi tersebut masih belum terjawab (Hawkrige. 1999).

Alasan lain bahwa media baru yang digunakan untuk tingkat yang lebih besar mungkin karena peningkatan kemampuan interaktif dari media. Moore (1989) menjelaskan tiga jenis interaksi antara agen yang biasanya terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Interaksi ini antara peserta didik dan konten pembelajaran, antara pelajar dan instruktur, dan di antara pembelajar sendiri. Sifat media pembelajaran yang umum selama beberapa bagian dari ketiga dua yang pertama, dari abad lalu (e., .. film dan televisi pembelajaran) dipekerjakan terutama sebagai sarana memiliki peserta didik berinteraksi dengan isi pembelajaran. Sebaliknya, melalui penggunaan fitur seperti e-mail, chat room dan bulletin board, Internet

sering digunakan sebagai sarana untuk peserta didik dengan instruktur dengan pelajar lain, serta dengan konten instruksional. Ini adalah salah satu contoh bagaimana beberapa media baru membuatnya lebih mudah untuk mempromosikan, berbagai jenis interaksi yang digambarkan oleh Moore.

Selain itu, kemajuan dalam teknologi komputer, khususnya berkaitan dengan meningkatkannya kemampuan multimedia media ini, membuat lebih mudah bagi pendidik untuk merancang pengalaman belajar yang melibatkan interaksi antara peserta didik lebih konten pembelajaran daripada sebelumnya. Misalnya, seperti jumlah dan jenis informasi yang dapat disajikan oleh komputer telah meningkat, jenis umpan balik serta jenis masalah, yang dapat disajikan kepada peserta didik telah sangat diperluas. Kemampuan ini meningkatkan pembelajaran menjadi menarik perhatian banyak pendidik. Selain itu, kemampuan komputer untuk menyajikan informasi dalam berbagai bentuk, serta memungkinkan peserta didik untuk mudah link ke berbagai konten, telah menarik minat perancang pembelajaran memiliki perspektif konstruktivis. Orang yang sangat peduli dengan penyajian masalah otentik (mis. "dunia nyata") dalam lingkungan belajar di mana peserta didik memiliki banyak kontrol atas kegiatan yang mereka terlibat dalam dan alat-alat dan sumber daya yang mereka gunakan, menemukan teknologi digital yang baru lebih akomodatif daripada pendahulunya.

Seperti beberapa contoh dalam beberapa paragraf sebelumnya menunjukkan, bahwa dalam beberapa

tahun terakhir komputer, Internet, dan teknologi digital lainnya sering digunakan untuk meningkatkan pembelajaran dan kinerja melalui beberapa cara non-tradisional. Sebagai contoh, sistem kinerja komputer dibantu dukungan elektronik, sistem manajemen pengetahuan, dan pelajar-berpusat lingkungan belajar sering berfungsi sebagai alternatif untuk pelatihan atau instruksi langsung. Ketika dampak masa kini media pembelajaran sedang dipertimbangkan, jenis aplikasi tidak boleh diabaikan.

IMPLIKASI DEFINISI TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Teknologi pendidikan dalam pengajaran adalah kajian dan praktik untuk membantu proses belajar dan meningkatkan kinerja dengan membuat, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber teknologi yang memadai. Para ahli teknologi pendidikan berpendapat bahwa peranan utama teknologi pendidikan adalah untuk membantu meningkatkan efisiensi yang menyeluruh dalam proses belajar mengajar.

Penerapan teknologi pendidikan dalam pendidikan hendaknya membuat proses pendidikan pada umumnya dan proses belajar mengajar pada khususnya lebih efisien, lebih efektif dan memberikan nilai tambah yang positif. Efektif dan efisien berarti upaya pendidikan yang dilakukan henda. Hanya dapat mencapai tujuan yang telah digariskan dengan sedikit mungkin mengeluarkan biaya, tenaga, dan waktu. Kondisi seperti tersebut di atas dimungkinkan karena teknologi pendidikan memiliki

beberapa implikasi dalam pembelajaran diantaranya :

1. Potensi teknologi pendidikan

Potensi sebagaimana yang dikemukakan oleh Ely dalam Sadiman sebagai berikut^[11]:

- a. Meningkatkan produktivitas pendidikan dengan jalan : 1) Mempercepat laju belajar; 2) Membantu guru untuk menggunakan waktunya secara lebih baik; dan 3) Mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga guru dapat lebih banyak membina dan mengembangkan kegairahan belajar anak. Dengan demikian guru akan lebih banyak berfungsi sebagai manajer pembelajaran.
- b. Memberikan pendidikan yang sifatnya lebih individual dengan jalan: 1) Mengurangi kontrol guru yang kaku dan konvensional, 2) Memberikan kesempatan anak belajar secara maksimal, 3) Dapat melayani karakteristik individu yang berbeda-beda, karena adanya berbagai pilihan sumber belajar.
- c. Memberikan dasar yang ilmiah pada pengajaran dengan jalan: 1) Perencanaan program pengajaran yang lebih sistematis; dan 2) Pengembangan bahan pengajaran yang dilandasi penelitian tentang perilaku manusia.
- d. Lebih memantapkan pengajaran dengan jalan: 1) Meningkatkan kemampuan guru dengan berbagai media komunikasi, dan 2) Penyajian data informasi secara lebih kongkrit.

e. Kemungkinan belajar secara seketika, karena dapat :

- 1) Mengurangi jurang pemisah antara pelajaran di dalam dan di luar sekolah,
- 2) Memberikan pengetahuan langsung apa yang ada di luar sekolah dapat dibawa masuk ke kelas.

2. Fungsi teknologi pendidikan

Adapun beberapa fungsi teknologi pendidikan yaitu^[12] :

- a. Sebagai sarana bahan ajar yang ilmiah dan obyektif.
- b. Sebagai sarana untuk memotivasi peserta didik yang semangat belajarnya rendah.
- c. Sebagai sarana untuk membantu peserta didik mempresentasikan apa yang mereka ketahui
- d. Sebagai sarana untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran.
- e. Sebagai sarana mempermudah penyampaian materi.
- f. Sebagai sarana untuk mempermudah desain pembelajaran.
- g. Sebagai media pendukung pelajaran dengan mudah
- h. Sebagai sarana pendukung terlaksananya program pembelajaran yang sistematis
- i. Sebagai sarana meningkatkan keberhasilan pembelajaran.

3. Manfaat Teknologi Pendidikan

Mengenai manfaat teknologi pendidikan dalam pembelajaran sangatlah banyak dan hal ini tergantung dari siapa yang memanfaatkannya. Berikut adalah beberapa manfaat dari teknologi

pembelajaran bagi pendidik dan peserta didik.

a. Manfaat bagi pendidik

1. Pendidik dapat lebih memudahkan tercapainya tujuan pendidikan.
2. Pendidik dapat mempermudah desain pembelajaran.
3. Pendidik dapat menunjang metode pembelajaran.
4. Pendidik dapat lebih meningkatkan efektifitas Pembelajaran.
5. Pendidik lebih mudah menyampaikan materi pembelajaran.
6. Pendidik dapat mengefisiensikan waktu.
7. Dapat menjadi daya dukung pengajaran seorang pendidik.

b. Manfaat bagi peserta didik

1. Peserta didik dapat lebih cepat menyerap materi pelajaran yang diberikan oleh pendidik.
2. Peserta didik menerima materi pembelajaran dengan senang.
3. Peserta didik dapat mempresentasikan apa yang mereka ketahui.
4. Peserta didik tidak bosan dengan cara penyampaian materi pembelajaran secara verbal.
5. Peserta didik lebih bisa berekspresi dalam proses pembelajaran.

4. Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran.

Ada sejumlah peran dari memperkenalkan teknologi di bidang pendidikan. Telah ada dampak positif dari teknologi pada pendidikan. Dengan menggunakan potensi teknologi, kecepatan dan gaya belajar telah mengalami perubahan dan komunikasi telah menjadi lebih mudah.

Berikut adalah beberapa peranan dari teknologi pendidikan:^[14]

- a. Salah satu peran teknologi pendidikan bagi siswa adalah bahwa hal itu membantu mereka meningkatkan kemampuan belajar mereka. Karena itu adalah salah satu bidang yang terus berubah.
- b. Informasi dapat digambarkan dalam berbagai cara dengan bantuan bahan studi. Pengetahuan telah menjadi mudah diakses oleh siswa di setiap bagian dunia dengan penerapan teknologi di bidang pendidikan. Kelas online membantu siswa untuk berinteraksi dengan siswa lain milik aliran yang sama, tetapi terletak di tempat lain di dunia.
- c. Karena Internet adalah media utama, maka siswa tidak harus membawa ransel yang berat penuh dengan buku. Mereka dapat berjalan dengan nyaman ke kelas di mana peralatan tersebut sudah ditempatkan.

5. Pengaruh Teknologi Pendidikan terhadap Proses Pembelajaran^[15]

a. Pengaruh positif :

1. Menambah keanekaragaman pilihan sumber maupun kesempatan belajar.
2. Menambah daya tarik, minat, dan motivasi untuk belajar.
3. Menyebarkan informasi secara meluas, beragam, cepat, dan *up to date*.
4. Pengajaran dan proses belajar mengajar lebih efektif.
5. Mempunyai keuntungan rasio efektivitas biaya, bila dibandingkan dengan sistem tradisional.
6. Memasyarakatkan pendidikan terbuka/jarak jauh.

b. Pengaruh negatif :

1. Kurangnya interaksi antara guru dan siswa.
2. Berubahnya peran guru dari teknik pembelajaran konvensional menjadi ICT.
3. Penyebab utama sikap malas karena kemudahan yang diberikan oleh teknologi.
4. Otomatis berpengaruh dengan jiwa konsumeris kita dan menganggap teknologi adalah kebutuhan primer yang berpengaruh pada *life style*.
5. Bersikap serba instan karena teknologi menyuguhkan hal yang serba instan.
6. Sering disalah gunakan untuk melakukan kegiatan yang dianggap tak pantas dilakukan.

a. *Cash Register* : alat yang digunakan sebagai informasi pembayaran.

b. *Calculator* : alat yang digunakan untuk memperoleh informasi penghitungan angka.

c. *Computer* : perangkat berupa *hardware* dan *software* yang digunakan untuk membantu manusia dalam mengolah data menjadi informasi.

d. *Laptop/ Notebook* : perangkat canggih yang fungsinya seperti computer.

e. *Deskbook* : perangkat sejenis computer dengan bentuk yang praktis dimana CPU menyatu dengan monitor.

f. *PDA (Personal Digital Assistant)* : perangkat sejenis computer tetapi bentuknya sangat mini sehingga dapat dimasukkan saku, bahkan sekarang ada yang berfungsi sebagai telepon genggam (*PDA Phone*).

g. Kamus Elektronik : perangkat elektronik yang digunakan untuk menerjemahkan antar bahasa.

h. Alqur'an Digital : revolusi baru dalam dunia buku. Kitab suci Alqur'an kini tersedia dalam bentuk digital, lengkap dengan layar yang menampilkan tulisan dan suara.

Macam – macam perangkat teknologi pendidikan yang digunakan sebagai bahan ajar maupun alat bantu pembelajaran diantaranya:

KESIMPULAN

Tujuan teknologi pembelajaran ialah untuk mempengaruhi dan memberikan dampak belajar. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa teknologi menekankan terhadap pencapaian hasil belajar. Jadi belajar adalah untuk mencapai tujuan, sedangkan bahan pembelajaran merupakan sarana untuk belajar. Belajar dibuktikan dengan adanya perubahan dalam pengetahuan, keterampilan atau sikap.

Alasan utama dibentuknya definisi yang baru dalam teknologi pembelajaran adalah :

1. Teknologi pembelajaran berkembang dari suatu gerakan menjadi suatu bidang dan profesi sehingga sangat jelas posisi teknologi pembelajaran di dunia pendidikan.
2. Adanya pendapat bahwa definisi yang baik harus meliputi bidang kerja dari ahli teori dan praktisi.
3. Proses maupun produk sangatlah penting dalam bidang karena itu perlu kejelasan dari suatu proses terhadap hasil yang dimaksud dari satu bidang tersebut.
4. Istilah-istilah yang terlalu banyak dan membingungkan baik oleh semua warga teknologi pembelajaran harus dihilangkan dalam definisi sehingga maksud dan tujuan dari definisi lebih jelas dan mengerti.
5. Perkembangan dunia pendidikan membutuhkan segala aspek dalam kawasan teknologi pembelajaran sehingga perlu kesempurnaan

dalam kawasan yang dibidangi oleh teknologi pembelajaran.

Teknologi pendidikan bisa dipandang sebagai suatu produk dan proses (Sadiman, 1993). Sebagai suatu produk, teknologi pendidikan mudah dipahami karena sifatnya lebih kongkrit seperti radio, televisi, proyektor, OHP, dan sebagainya. Sebagai sebuah proses, teknologi pendidikan bersifat abstrak. Dalam hal ini teknologi pendidikan bisa dipahami sebagai suatu proses yang kompleks dan terpadu yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi untuk menganalisis masalah, mencari jalan untuk mengatasi permasalahan, melaksanakan, menilai, dan mengelola pemecahan masalah tersebut yang menyangkut semua aspek belajar manusia (AECT, 1977). Sejalan dengan hal tersebut, maka lahirlah teknologi pendidikan dari adanya permasalahan dalam pendidikan.

Permasalahan pendidikan yang mencuat saat ini, meliputi pemerataan kesempatan memperoleh pendidikan, peningkatan mutu atau kualitas, relevansi, dan efisiensi pendidikan. Permasalahan serius yang masih dirasakan oleh pendidikan mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi adalah masalah kualitas, tentu saja ini dapat dipecahkan melalui pendekatan teknologi pendidikan

DAFTAR PUSTAKA

Miarso, Yusufhadi. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Kencana Jakarta, 2005.

Prawiradilaya, Dewi dan Siregar, eveline. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Prenada Media Group. Jakarta. 2004.

[Http://nanangpeye.blogspot.com/2012/06/kawasan-teknologi-pembelajaran.html](http://nanangpeye.blogspot.com/2012/06/kawasan-teknologi-pembelajaran.html)

[Http://erwiniindrioko.blogspot.com/2013/02/implikasi-teknologi-pendidikan-terhadap.html](http://erwiniindrioko.blogspot.com/2013/02/implikasi-teknologi-pendidikan-terhadap.html)

[Http://tepenr06.wordpress.com/2011/09/27/sejarah-perkembangan-teknologi pembelajaran/](http://tepenr06.wordpress.com/2011/09/27/sejarah-perkembangan-teknologi-pembelajaran/)

[Http://nasriainformatika.blogspot.com/2012/09/perkembangan-tek](http://nasriainformatika.blogspot.com/2012/09/perkembangan-tek)

[Http://ian43.wordpress.com/2011/03/30/pengertian-teknologi-pendidikan/](http://ian43.wordpress.com/2011/03/30/pengertian-teknologi-pendidikan/)

PENGARUH METODE EKSPERIMEN TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

(Studi Quasi Eksperimen pada Peserta Didik Kelas X

Semester Genap di MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung Tahun

Ajaran 2012/2013)

Sri Latifah¹

Abstrak: Pendidikan adalah suatu proses yang mempengaruhi peserta didik agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi secara adekuat dalam kehidupan masyarakat. Hasil belajar peserta didik kelas X mata pelajaran fisika di MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung masih relatif rendah. Berdasarkan hasil mid semester dari 100 peserta didik yang berhasil mencapai nilai KKM hanya 31 peserta didik atau 31%. Nilai KKM yang ditetapkan adalah 71. Hal ini disebabkan karena materi yang sulit dipahami tanpa adanya metode pembelajaran yang tepat. Salah satu metode alternatif yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar agar hasil belajar peserta didik meningkat dengan baik pada materi kalor. Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang tepat digunakan untuk menyampaikan materi kalor, karena pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen peserta didik dapat membuktikan secara langsung suatu yang dipelajarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode eksperimen terhadap hasil belajar fisika.

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode quasi eksperimen dengan *Pretest, Posttest Equivalent Group Design*. Teknik pengumpulan datanya meliputi : observasi, tes, dan dokumentasi. Penelitian dilaksanakan di MA Al Hikmah Way Halim dengan yang melibatkan dua kelompok peserta didik yang berjumlah 66 peserta didik. Masing-masing kelompok berjumlah 33 orang untuk kelompok eksperimen dan 33 orang untuk kelompok kontrol. Untuk memperoleh data menggunakan post-test. Setelah data dikumpulkan kemudian pengolahannya dilakukan dengan analisis statistik parametris dengan menggunakan uji t.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen adalah baik dengan nilai rata-rata post-test 75,32, sedangkan pembelajaran tanpa menggunakan metode eksperimen adalah kurang dengan nilai rata-rata post-test 69,66. Analisis data menggunakan uji t pada taraf signifikansi 0,05 hal ini dapat dilihat dari $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $1,846 > 1,659$. Jadi H_0 ditolak H_1 diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik pada pembelajaran menggunakan metode eksperimen dan tanpa menggunakan metode eksperimen. Dengan perkataan lain penggunaan metode eksperimen berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada sub konsep kalor.

Kata kunci: Metode eksperimen, Fisika, dan Hasil belajar.

Pendahuluan

Pendidikan adalah suatu proses yang mempengaruhi siswa agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi secara adekuat dalam kehidupan masyarakat (Oemar Hamalik, 2009).

Sehubungan dengan itu, Allah berfirman dalam Q.S at-Taubah ayat 122 yang artinya sebagai berikut: *“Dan tidak sepatutnya orang-orang Mukmin itu semuanya pergi (ke medan perang) Mengapa sebagian dari setiap golongan diantara mereka tidak pergi untuk memperdalam pengetahuan*

agama mereka dan untuk member peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali, agar mereka dapat menjaga dirinya”(Departemen Agama RI, 2002).

Ayat diatas mengandung unsur tentang ilmu pendidikan yang mengarahkan kepada pengetahuan dalam pendidikan, khususnya pendidikan pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) saat ini masih jauh dan apa yang kita harapkan. Betapa kita masih perlu meningkatkan hasil belajar, dimana Standar Kelulusan (SK) yang di targetkan oleh Pemerintah tiap tahunnya selalu bertambah sehingga dikeluhkan oleh semua para pendidik

bahkan oleh orang-orang tua siswa sendiri, karena anak atau siswanya tidak dapat lulus.

Dalam hal ini yang sebenarnya tidak perlu terjadi. MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung pada tahun 2012 Standar KKM nya adalah 68 dari hasil pengamatan awal ketuntasan belajar siswa hanya mencapai 30% dan masih kurang dari KKM. Untuk semester genap ini KKM bertambah menjadi 71. Dengan kondisi seperti ini diharapkan untuk meningkatkan hasil belajar mencapai 60%.

Meskipun media pembelajaran tersedia dan digunakan guru dalam menyampaikan materi atau bahan pelajaran belum berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kearah yang lebih baik. Ini sesuai dengan hasil belajar yang dicapai peserta didik sebagaimana pada tabel berikut ini:

**Nilai Hasil Belajar Mid Semester
Peserta didik kelas X Mata
Pelajaran Fisika di MA Al Hikmah
Way Halim Bandar Lampung T.P
2012/2013.**

No	Kelas	Standar KKM		Jumlah Peserta Didik
		< 71	>71	
1	XA	21	12	33
2	XB	22	11	33
3	XC	26	8	34
Jumlah		69	31	100
Presentase		69%	31%	

Sumber: Dokumen nilai murni Mid Semester kelas X MA Al Hikmah Way Halim

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil belajar peserta didik kelas X pada materi fisika , di MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung masih memiliki nilai yang cukup bahkan ada diantaranya ada yang sangat kurang dari jumlah total peserta didik kelas X. Standar KKM yang ditetapkan adalah 71, untuk hasil nilai ulangan harian peserta didik pada mata pelajaran fisika belum adanya ketuntasan belajar masih < 71.

Ketidaktuntasan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya faktor guru, faktor siswa,

sarana, alat dan media yang tersedia, serta faktor lingkungan (Wina Sanjaya²⁰⁰⁸). Dengan fasilitas sekolah yang kurang memadai, pemilihan metode yang kurang efektif, media pembelajaran yang kurang menarik, tingkat keaktifan yang siswa yang rendah, hal ini akan berdampak kurang baik dalam proses belajar mengajar.

Kondisi rendahnya hasil belajar siswa di MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung dikarenakan metode yang digunakan dalam sub konsep kalor kurang efektif, metode yang digunakan dalam kalor yaitu metode ceramah dan media gambar. Sedangkan strategi pembelajaran yang digunakan adalah strategi pendekatan ekspositori. Dua akibat dari pembelajaran tersebut adalah (1) bagi guru tidak tuntasnya bahan kajian yang disampaikan kepada siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum (2) bagi siswa tidak tercapainya ketuntasan belajar (3) siswa hanya duduk, diam, mendengarkan, materi pelajaran yang disampaikan oleh guru.

Maka dalam metode ada pembelajaran yang dapat menutupi kelemahan

penggunaan pembelajaran fisika beberapa upaya dilakukan salah satunya adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah suatu cara pengelolaan pembelajaran di mana siswa melakukan aktivitas percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajarinya. Dalam metode ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri dengan mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang obyek yang dipelajarinya (Syaiful Bahri, 2010).

Percobaan dapat dilakukan melalui kegiatan individual atau kelompok. Hal ini tergantung dari tujuan dan makna percobaan atau jumlah alat yang tersedia. Materi tidak diberikan secara langsung peran siswa dalam pembelajaran ini adalah mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing siswa untuk belajar. Penggunaan metode eksperimen kepada peserta didik diharapkan siswa dapat meningkatkan

dan termotivasi aktifitas belajarnya sehingga tidak terjadi pengulangan dan penguatan terhadap materi yang diberikan disekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2013 di MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung Kelas X semester genap Tahun Pelajaran 2012/2013. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen. Kuasi arti lain dari semu. Penelitian quasi eksperimen dapat diartikan sebagai penelitian yang mendekati eksperimen atau eksperimen semu (Hamid Damardi, 2012).

Pemilihan metode ini karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu melihat pengaruh metode eksperimen terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi kalor dan yang tanpa menggunakan metode eksperimen. Quasi eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat dari satu perlakuan.

Dengan demikian dipilihlah dua kelompok peserta didik yang diberi

perlakuan berbeda yaitu kelompok eksperimen menggunakan metode eksperimen dan kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran materi kalor tanpa metode eksperimen, metode yang digunakan disesuaikan dengan metode yang sudah diterapkan disekolahan. Dengan analisis uji t menganalisis pengaruh yang terjadi antara variabel x dan variable y berdasarkan perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

1. Desain Penelitian

Pada penelitian ini rancangan eksperimen yang digunakan adalah *pretest-posttest control Group Design*, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebelum dilakukan perlakuan diberikan pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 2
Desain Penelitian

	Grup	Pret est	Varia bel Terik at	Po stt est
(R)	Ekspe rimen	Y ₁	X	Y ₂
(R)	Kontr ol	Y ₁	-	Y ₂

Penelitian ini bersifat kuantitatif, yaitu” suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui”(Margono, 2007).

Variabel Penelitian

Secara sederhana variabel dikatakan sebagai konsep mengalami variasi nilai (Erwan.AP, Dkk, 2007).Variabel penelitian dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulanya (Sugiono, 2007)

Ada dua macam variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi atau disebut variabel X. Dalam hal ini variabel bebasnya adalah pengaruh metode eksperimen
2. Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi atau disebut variabel Y, dalam hal ini variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar fisika peserta didik.

Populasi dan Sampel

Berkaitan dengan itu maka yang akan menjadi populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X semester genap di MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung.

**Tabel Jumlah Peserta Didik Kelas X
di MA Al Hikmah Way Halim
Bandar Lampung TA. 2012/2013**

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	X. A	33
2.	X. B	33
3.	X. C	34
Total		100

Sumber: Dokumen Guru MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung

Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi tersebut. Pengumpulan sampel diperlukan agar membuat kesimpulan dari penelitian secara cermat. Proses pemilihan anggota sampel yang digunakan adalah *sampel strata*. Pemilihan sampel strata adalah proses pemilihan sampel sedemikian rupa sehingga semua subkelompok pada populasi diwakili pada sampel dengan perbandingan sesuai dengan jumlah yang ada dalam populasi.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi, metode ini penulis gunakan untuk memperoleh data tentang kegiatan berupa metode pembelajaran pada pelajaran fisika, keadaan gedung, sarana prasarana, dan faktor-faktor yang mendukung dalam penelitian.
2. Tes yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan belajar peserta didik, yaitu melalui test formatif pada akhir materi pokok. Dalam bentuk tes objektif sebanyak 45 soal dengan 5 alternatif jawaban pada setiap butir soal. Sebelumnya dianalisis validitas dan reabilitas untuk mengetahui apakah soal tersebut layak diujikan.
3. Dokumentasi, pada teknik ini peneliti dimungkinkan memperoleh bermacam-macam sumber tertulis atau dokumen yang ada pada responden atau tempat, dimana responden bertempat tinggal atau melakukan kegiatan sehari-hari.

Teknik Analisis Data Analisis Hasil Uji Coba Soal (Instrument)

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes objektif sebanyak 45 soal dengan 5 alternatif jawaban pada setiap butir soalnya. Untuk memperoleh data yang diharapkan maka dilakukan uji coba tes objektif dengan prosedur sebagai berikut:

1. Memeriksa lembar test yang telah diisi oleh peserta didik
2. Menilai hasil test peserta didik
3. Tabulasi data yaitu memasukkan data yang terkumpul kedalam tabel distribusi data dengan tujuan untuk memudahkan pengolahan selanjutnya.
4. Menganalisis validitas dan reliabilitas soal, yang perhitungannya adalah sebagai berikut:

Uji Validitas

Sebuah instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Adapun rumus tersebut adalah:

$$r_{pbi} = \frac{Mt - Mp}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Uji Reliabilitas

Reliabilitas soal dapat dihitung dengan menggunakan metode belah dua (ganjil-genap). setelah itu dilakukan pengujian dengan *Product Moment* dilakukan secara manual.

Dalam menghitung reliabilitas, digunakan rumus korelasi *Product Moment*, rumusnya:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X^2)\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y^2)\}}}$$

Untuk menguji reliabilitas soal digunakan rumus Spearman Brown dan Korelasi Produk Moment:

$$r_{11} = \frac{\frac{2xr_1}{21}/2}{1 + \frac{r_1}{21}/2}$$

Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dapat dilakukan dengan menghitung daya pembeda dan tingkat kesukaran.

Menghitung Daya Pembeda

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Tingkat Kesukaran

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Analisis Data Penelitian

Nilai *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis dengan dua cara, yaitu: Uji Asumsi yang telah meliputi uji normalitas dan uji homogenitas data. Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah sekumpulan data tergolong parametrik atau non parametrik dan berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas adalah untuk menentukan dua data berasal dari populasi dengan varian yang sama atau tidak. Hasil belajar peserta didik dianalisis berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran untuk melihat gain yang terjadi. Hasil belajar dilakukan dengan cara menghitung skor yang diperoleh masing-masing peserta didik. Setelah diketahui nilai masing-masing peserta didik, dilakukan perhitungan indeks gain.

Uji Normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi test. Adapun langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- Menentukan rentang (R) : $R = X_{\max} - X_{\min}$
- Menentukan banyaknya kelas interval (K) : $K = 1 + 3,3 \log n$
- Menentukan panjang kelas interval: $P = \frac{R}{K}$
- Membuat daftar distribusi frekuensi
- Menghitung rata-rata tes awal dan test akhir dari masing-masing kelompok dengan rumus: $\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$
- Menghitung standar deviasi dari masing-masing kelompok dengan rumus:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

Melakukan uji normalitas distribusi frekuensi dengan menggunakan Chi Kuadrat sebagai berikut:³

³ Sudjana, *Metode Statistika*, Tarsito, Bandung, 2005, hlm 273

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria pengujian yaitu:

- Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal
- Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal

Jika ternyata salah satu atau kedua distribusi tersebut tidak normal, langkah selanjutnya menggunakan statistik non parametrik, dalam hal ini menggunakan tes Wilcoxon. Jika ternyata keduanya berdistribusi normal, langkah selanjutnya dengan pengtesan tentang homogenitas 2 variansi.

- Menentukan nilai chi kuadrat dengan taraf signifikasi sebesar 5%
- Menentukan derajat kebebasan, yaitu $dk = k - 3$

Uji Homogenitas

Uji homogenitas sebagai kelanjutan dari uji normalitas, bertujuan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa bagian sampel, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi

yang sama. Dengan menentukan nilai F sesuai kriteria sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua variansi data homogen
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua variansi data tidak homogen $F = \frac{vb}{vk}$

Uji Hipotesis

- Mencari Deviasi Standard Gabungan (dsg)

$$dsg = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1^2 + (n_2 - 1)V_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- Menentukan nilai t_{hitung}

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{dsg \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_1} - 2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata data dalam kelompok 1

\bar{X}_2 = rata-rata data dalam kelompok 2

Dsg = nilai deviasi standar gabungan.¹²

Kriteria pengujian sebagai berikut (uji hipotesis):

- Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak berbeda secara signifikan

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka terdapat perberbedaan yang secara signifikan.

Jika salah satu dua distribusi tersebut tidak normal, langkah selanjutnya menggunakan statistik nonparametrik, dalam hal ini menggunakan tes Wilcoxon dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Membuat daftar rank
- b) Menentukan nilai W
- c) Menentukan nilai W dari daftar
- d) Pengujian hipotesis

Jika salah satunya berdistribusi tidak normal tetapi kedua datanya berdistribusi homogenya maka digunakan uji Wilcoxon, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $W \leq W_{an}$ maka kedua perlakuan berbeda
- Jika $W > W_{an}$ maka kedua perlakuan tidak berbeda

Jika kedua data tersebut keduanya normal namun salah satunya tidak homogen maka digunakan rumus uji t yang diboboti t^1 (Subana, dkk.

2000). Dengan kriteria penerimaan hipotesis jika nilai t_{hitung} terletak diluar interval - $t_{daftar} < t_{hitung} < t_{daftar}$ yang menunjukkan bahwa bila harga t_{hitung} berada pada daerah penerima H_0 atau terletak diantara harga t_{tabel} , maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

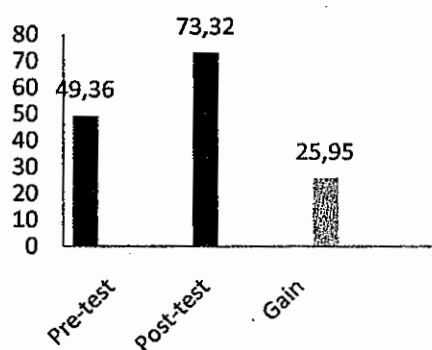
Uji coba soal dilakukan pada tanggal 27 Februari 2013 di kelas XI MA Al Hikmah Way Halim Bandar Lampung dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang, soal yang diuji cobakan berbentuk pilihan ganda sebanyak 45 butir soal. Adapun analisis yang telah dilakukan meliputi uji coba tes dengan tingkat kesukaran, daya pembeda, indeks validitas dan uji reliabilitas. Selain itu juga, dilakukan analisis terhadap keseluruhan data yang tercantum dalam lampiran.

Adapun perolehan data dari nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4
Rekapitulasi Hasil Tes Awal (Pre-test) dan Tes Akhir (Post-test) Pada Kelas Eksperimen

Kriteria	Pre-test	Post-test	Gain
Nilai Tertinggi	73,3	96,6	50
Nilai Terendah	33,3	50	10
Jumlah	1629	2485,6	856,6
Rata-rata	49,36	75,32	25,95

Berdasarkan hasil perhitungan (terlampir) diketahui bahwa pada skor *pre-test* kelas eksperimen memiliki nilai tertinggi sebesar 73,3 dan nilai terendah sebesar 33,3 memiliki nilai rata-rata sebesar 49,36 sedangkan skor *post-test* kelas eksperimen memiliki nilai tertinggi sebesar 96,6 dan nilai terendah sebesar 50 memiliki nilai rata-rata sebesar 75,32 dengan kualifikasi “baik”, dan nilai rata-rata gainnya 25,95. Maka hasil tersebut dapat digambarkan dalam sebuah grafik dibawah ini:



Gambar 4.1 : Grafik Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Kelas Eksperimen

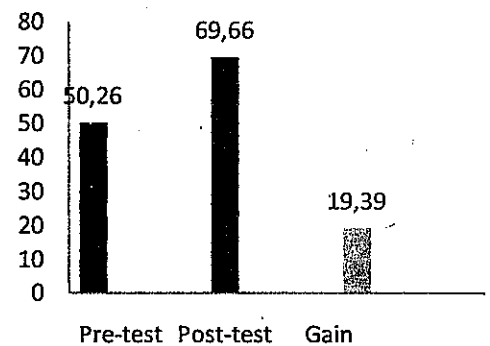
Skor *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas kontrol. Dalam proses pembelajaran yang tanpa menggunakan metode eksperimen dimulai dengan pelaksanaan test awal (*pre-test*) dan diakhiri dengan test akhir (*post-test*), hal ini untuk mengukur penguasaan peserta didik pada materi kalor.

Adapun perolehan data dari nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5
Rekapitulasi Hasil Tes Awal (Pre-test) dan Tes Akhir (Post-test) Pada Kelas Kontrol

Kriteria	Pre-test	Post-test	Gain
Nilai Tertinggi	66,6	96,6	50
Nilai Terendah	33,3	50	10
Jumlah	1658,8	2298,9	640,1
Rata-rata	50,26	69,66	19,39

Berdasarkan hasil perhitungan (terlampir) diketahui bahwa pada skor *pre-test* kelas kontrol memiliki nilai tertinggi sebesar 66,6 dan nilai terendah sebesar 33,3 memiliki nilai rata-rata sebesar 50,26 sedangkan skor *post-test* kelas kontrol memiliki nilai tertinggi sebesar 86,6 dan nilai terendah sebesar 53,3 memiliki nilai rata-rata sebesar 69,66 dengan kualifikasi “kurang baik”, dan nilai rata-rata gainnya 19,39. Maka hasil tersebut dapat digambarkan dalam sebuah grafik dibawah ini:



Gambar 4.2 : Grafik Hasil Belajar Kognitif peserta didik pada Kelas Kontrol

Pengujian Prasyarat Analisis

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak, untuk itu penulis dalam menguji normalitas terhadap data hasil penelitian menggunakan Chi Kuadrat. Adapun kriteria penerimaan bahwa suatu data berdistribusi normal atau tidak dengan rumusan sebagai berikut :

- Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal
- Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal.

a. Pre-test dan post-test kelas eksperimen

Uji normalitas untuk kelompok peserta didik yang diberikan perlakuan metode eksperimen hasilnya sebagai berikut :

Tabel 6

Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Catatan : Dari tabel di atas, didapat kelompok *pre-test* $\chi^2_{hitung} = 1,504$ dan kelompok *post-test* $\chi^2_{hitung} = 7,52$ dengan $n = 33$ siswa, dan taraf nyata 5% maka $\chi^2_{tabel} = 7,815$ Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan bahwa populasi berdistribusi normal.

Kelompok	Banyaknya Sampel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan Data
Pre-Test	33	1,504	7,815	Data Berdistribusi Normal
Post-Test	33	7,52	7,815	

b. Pre-test dan post-test kelas kontrol

Uji normalitas untuk kelompok peserta didik yang tanpa diberikan perlakuan metode eksperimen hasilnya sebagai berikut :

Tabel 8

Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol

Kelompok	Banyaknya Sampel	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan Data
Pre-Test	33	1,967	7,815	Data Berdistribusi Normal
Post-Test	33	3,712	7,815	

Catatan : Dari tabel di atas, didapat kelompok *pre-test* $\chi^2_{hitung} = 1,967$ dan kelompok *post-test* $\chi^2_{hitung} = 3,712$ dengan $n = 33$ siswa, dan taraf nyata 5% maka $\chi^2_{tabel} = 7,815$ Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, sehingga dapat dikatakan bahwa populasi berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Langkah selanjutnya setelah data hasil penelitian diketahui memiliki distribusi normal, maka akan dilakukan pengujian homogenitas dimana dalam pengujian ini data yang diuji berdasarkan kesamaan varian kedua kelompok yang dilakukan dengan metode uji fisher dengan taraf signifikan sebesar 5 % dan kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, berarti kedua data adalah homogen.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti kedua data adalah tidak homogen. Uji homogenitas kedua varian dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 7

Hasil Perhitungan Uji Homogenitas dengan Uji Fisher

a. Pre-test

Hasil perhitungan menunjukkan nilai $F_{hitung} = 1,022$, sedangkan F_{tabel} dengan dk pembilang dan dk penyebut masing-masing $33-1=32$ di peroleh $F_{tabel} = 1,814$. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada kelas *pretest* baik itu

kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki varian yang sama atau homogen.

b. Post-test

Hasil perhitungan menunjukkan nilai $F_{hitung} = 1,503$, sedangkan F_{tabel} dengan dk pembilang dan dk penyebut masing-masing $33-1=32$ diperoleh $F_{tabel} = 1,814$. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada kelas *posttest* baik itu kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki varian yang sama atau homogen.

3. Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui bahwa data dari kedua kelompok pada penelitian iniberdistribusi normal dan homogen,

Kelompok	Varian terbesar	Varian terkecil	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Pre-test	82,81	81	1,022	1,814	Data berasal dari Distribusi homogen
Post-test	128,368	85,377	1,503	1,814	Data berasal dari Distribusi homogen

maka perbedaan nilai rata-rata kedua kelompok penelitian selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan

uji t. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui sejauhmana perbedaan hasil hasilbelajar fisika peserta didik. Dari hasil pehitungan perbedaan rata-rata kelompok eksperimendengan rata-rata kelompok kontrol didapat t_{hitung} sebesar 1,846 danselanjutnya dikonsultasikan dengan t_{tabel} pada taraf signifikan 5 %, dandk=33+33-2 =64 maka pada *posttest* diperoleh nilai t_{tabel} = 1,659. karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga hipotesis nol ditolak, sedangkan untuk *pretest* nilai t_{hitung} sebesar 0,441 nilai ini lebih kecil dari t_{tabel} maka hipotesis nolditerima. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa hasil balajar dengan metode eksperimen lebih baik jika dibandingkan kegiatan belajar mengajar tanpa menerapkan metode eksperimen pada materi kalor yang optimal. Lebih jelasnya hasil analisis data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9
Uji Hipotesis Skor *Pre-test* dan *Post-test*

Kelom pok	Derajat kebebasan	t_{tabel}	t_{hitung}	Keteran gan
Pre-test	64	0,441	1,659	H_0 diterima
Post- test	64	1,846	1,659	H_0 ditolak (H_1 diterima)

Pembahasan Hasil Penelitian.

Dari hasil analisis data yang dilakukan secara statistik menunjukkan bawa perolehan nilai *post-test* pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang positif perolehan nilai rata-rata 75,32 dengan kualifikasi “baik” mencapai standar KKM yang ditetapkan yaitu 71. Baiknya belajar peserta didik ini disebabkan oleh proses pembelajaran dengan media pembelajaran, hampir seluruh peserta didik menguasai konsep materi yang diterima. Sedangkan perolehan nilai rata-rata *pre-test* pada kelas kontrol sebesar 69,66 dengan kualifikasi “kurang”. Meskipun terdapat peningkatan hasil belajar pada kontrol, tetapi peningkatan ini masih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Sebelum dilakukan eksperimen diperoleh nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung}=0,441 < t_{tabel}=1,659$) artinya tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, dan setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen kemudian dilakukan test hasil belajar diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung}=1,845 > t_{tabel}=1,659$) artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik metode yang digunakan yaitu metode eksperimen maka semakin baik pula hasil belajar fisiknya. Peningkatan hasil belajar sains fisika sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tersedianya alat dan bahan pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik, serta ditunjang dengan strategi pembelajaran yaitu dengan metode eksperimen.

Dalam pemberian tugas baik individu maupun kelompok, guru fisika selalu menetapkan tujuan yang jelas berdasarkan standar kompetensi yang

telah ditetapkan disertai dengan petunjuk yang jelas.

Tujuan pengajaran yang tidak jelas, materi yang terlalu mudah atau terlalu sulit, urutan materi yang tidak sistematis, alat pembelajaran tidak tersedia dan lain sebagainya dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Sebenarnya hasil belajar merupakan realisasi pemekaran dari kecakapan atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar dari seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, ketrampilan berpikir, maupun ketrampilan motorik.

Disamping itu, guru juga dituntut mampu menggunakan metode pengajaran secara simultan untuk menghidupkan suasana pengajaran dengan baik. Belajar merupakan suatu hal penting yang harus mendapat perhatian berbagai pihak yang memiliki kepentingan terhadap tercapainya tujuan pembelajaran yaitu menciptakan peserta didik yang cerdas dan dapat bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat.

Pembimbingan peserta didik yang selalu dilakukan guru saat pemberian tugas dapat membantu serta memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan tugas tersebut. Bimbingan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran diberi pelajaran tambahan atau tugas khusus agar tidak tertinggal dari peserta didik yang lain. Hal ini dilakukan karena berpengaruh terhadap harga diri, pendidikan, pekerjaan, sosialisasi dan aktivitas kehidupan sehari-hari sepanjang kehidupan.

Peningkatan hasil belajar peserta didik bisa diwujudkan dengan metode eksperimen yang berorientasi padapeserta didik. Artinya metode eksperimen yang memungkinkan anak mampu mengembangkan rasa kemasyarakatan, berfikir kritis dan mandiri, memiliki pengalaman bekerja kooperatif, berkembang kepribadiannya, dan berwawasan pengetahuan luas di berbagai bidang kehidupan. Sehingga peserta didik diharapkan mampu menggunakan fakta-fakta yang

sudah dipelajarinya untuk menjelaskan situasi serta mampu mengembangkan pemikiran dan ketrampilan yang digunakannya dan yang terpenting adalah dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan penulis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas XA sebagai kelas kontrol dan XB sebagai kelas eksperimen terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.
2. Perbedaan hasil belajar fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol hal ini ditunjukkan dari hasil analisis data, sebelum dilakukan eksperimen diperoleh nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung}=0,441 < t_{tabel}=1,659$) artinya tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen, dan setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen kemudian

dilakukan test hasil belajar diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} = 1,845 > t_{tabel} = 1,659$) artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

3. Berdasarkan hasil perhitungan pada kelas kontrol atas hasil test soal fisika untuk yang kedua kalinya nilai hasil belajar tidak menunjukkan perubahan yang signifikan jika dibandingkan dengan kelas yang diberikan perlakuan.
4. Dari hasil pengujian hipotesis diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga hipotesis nol ditolak dengan demikian dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar fisikapeserta didik setelah mendapat perlakuan metode eksperimen. Dengan kata lain bahwa hasil belajar dengan metode eksperimen lebih baik jika dibandingkan kegiatan belajar mengajar tanpa menerapkan metode eksperimen yang optimal.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, selanjutnya diajukan beberapa saran yang berguna yang dapat dijadikan pertimbangan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, yaitu:

1. Para guru di sekolah diharapkan dapat merancang dan melaksanakan suatu kegiatan belajar yang dapat menciptakan suasana aktif, yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik khususnya dalam mata pelajaran fisika
2. Mengingat penelitian ini masih sangat sederhana dan apa yang dihasilkan dari penelitian ini bukanlah akhir, sehingga perlu diadakan penelitian lebih lanjut guna memastikan validitas hasil penelitian ini khususnya pengaruh metode eksperimen terhadap hasil belajar peserta didik.

PENUTUP

Alhamdulillah segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Synthesis of Magnetite (Fe₃O₄) Nanoparticles and Their Potency as Active Materials for Surface Plasmon Resonance (SPR)-Based Biosensor Application

Agus Riyanto

Department of Physics, Faculty of Education, Raden Intan Islamic Institute
Bandarlampung

Abstracts

Magnetite nanoparticles of different size ranging 11.9-14.9 nm have been synthesized chemically by co-precipitation method. It was synthesized by FeSO₄·7H₂O and FeCl₃·6H₂O with ratio 1:2. The spinel cubic structure was obtained and was identified by x-ray and transmission electron microscopy (TEM). The result of magnetic properties measurement using vibrating sample magnetometer (VSM) shows that the smaller grain size of magnetite nanoparticles has higher response to external magnetic field and has low coercivity. The potency analyses of magnetite nanoparticles as active materials on SPR-based biosensor application were done by making single layer on surface of magnetite nanoparticles using poly ethylene glycol (PEG-4000). After that, the target biomolecules, alpha-amylase, was added on magnetite nanoparticles which were modified by PEG-4000. According to image which was taken by microscope, surface modification of magnetite nanoparticles can improve their dispersibility in fluid. The analysis of infra-red spectroscopy (FTIR) shows that surface of magnetite nanoparticles can be modified with PEG-4000. The covalent bond Fe-O has been created by Fe atoms of magnetite and O atoms of PEG-4000. In addition, FTIR analysis shows that PEG-4000 layer can bind alpha-amylase (biomolecules) effectively. So, the smallest grain size of magnetite nanoparticles has great potency to improve immobilization of biomolecules on the sensing surface of SPR-based biosensor.

Keywords : magnetite nanoparticles, surface modification, biomolecules.

E-mail address: ariyanto165@yahoo.com

I. Introduction

Recently, SPR-based biosensor was developed as a biomolecules detection device. The SPR-based biosensor was developed by many researchers because it has a good sensitivity. However, in the practice, there is a problem in detection process, so it was not optimal. The problem was caused by immobilization of biomolecules on sensing surface was not maximal. To improve detection process is needed active materials which can immobilize target biomolecules on sensing surface, so the process of biomolecules detection becomes more effective and efficient.

Magnetite nanoparticles are magnetic materials which have a good potency as candidate of active materials to increase accumulation of target biomolecules on sensing surface of SPR-based biosensor. The potency of magnetite nanoparticles is responsive to external fields magnetic and dispersive on biology fluid [1]. Besides, the Iron atoms (Fe) on surface of magnetite nanoparticles have

reactive properties to another material. For example, in the water medium, much Fe atoms on surface of magnetite nanoparticles will bind oxygen atoms (O) of water molecules. Hence, magnetite nanoparticles can be modified their surface by certain materials which have active site such as several polymers. Magnetite nanoparticles modified by polymers have a good potency to bind biomolecules [2].

In design of biomolecules immobilization using magnetite nanoparticles, the external magnetic field or permanent magnetic is needed to guide magnetite nanoparticles which have bound biomolecules in order to it can be immobilized on sensing surface of SPR-based biosensor. The design of biomolecules immobilization using magnetite nanoparticles was shown in Figure 1.

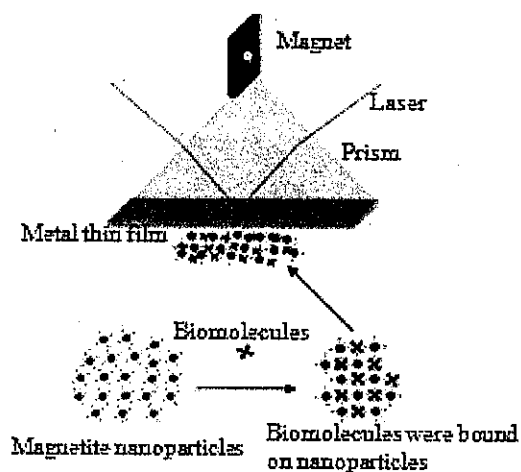


Figure 1. The model of magnetite nanoparticles utilization as active materials on SPR-based biosensor [3]

According to Figure 1, magnetite nanoparticles which have a good response to external magnetic fields are needed to immobilize biomolecules on sensing surface. So, the purpose of this research is to study relationship between grain size of magnetite nanoparticles and its responsibility to external magnetic fields. Furthermore, the purpose of this research is also to analyze the potency of magnetite nanoparticles to immobilize biomolecules. If, magnetite nanoparticles can be utilized as active materials in SPR-based biosensor application, the process of biomolecule detection will be done quickly, more effective, and efficient.

II. Materials and Method

Magnetite nanoparticles were prepared by co-precipitation method. 4,170 g of $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ and 8,109 g of $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ were dissolved into 30 ml of deionized water until were gotten precursor solution. The precursor was added 60 ml NH_4OH solution. After that, it was stirred by magnetic stirrer under certain temperature. The procedure will be continued with decantation process to get sample of Fe_3O_4 nanoparticles. The sample was washed until clean and then was dried on temperature 80°C . After that, it was analyzed their crystal structure, grain size, and their magnetic properties by x-ray diffractometer (XRD), TEM, and VSM.

The sample of magnetite nanoparticles was prepared again to analyze their potency of which binding biomolecules. The process of preparation i.e.: 0.5 g of magnetite nanoparticles was mixed by 0.5 g of PEG-4000 which was melted on temperature 40°C until homogeny. So, the surface of magnetite nanoparticles was coated by PEG-4000. Then, alpha-amylase molecules were added into magnetite nanoparticles which were modified by PEG-4000. Nanoparticles which

have added by alpha-amylase were analyzed their dispersibility and chemical reaction using microscope and infra red spectroscopy (FTIR).

III. Result and Discussion

The Figure 2 shows XRD pattern of four samples which have different grain size. The grain size of samples was calculated by Scherrer equation. The arising of diffraction peaks which have Miller index (220), (311), (400), (511), and (440) shows that have been formed cubic spinel stucture of magnetite in all samples [4,5]. Estimation of lattice parameter shows that samples have lattice parameter close to reference (8,397.Å) [5] like is showed in Table 1.

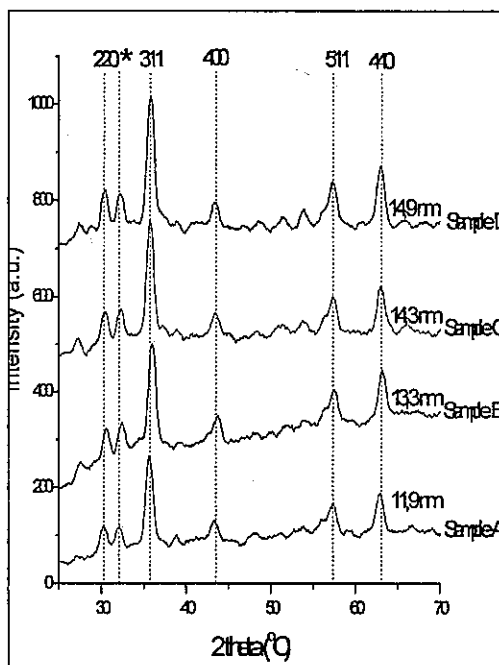


Figure 2.XRD patterns of magnetite nanoparticles (symbol * represent impurity)

Table 1. Grain size and lattice parameter of magnetite nanoparticles

No	Sample	Grain size (nm)	Lattice parameter
1	A	11,9	8,336
2	B	13,3	8,281
3	C	14,3	8,343
4	D	14,9	8,321

Figure 3 shows morphology and diffraction pattern of sample A. The diffraction pattern on Figure 3 shows rings pattern which related to Miller index of magnetite structure. The discontinue pattern represents a good crystalinity in sample of magnetite. According to Figure 3, we can observe that grain size of magnetite under 20 nm. Besides, the shape of magnetite nanoparticles close to spherical geometry. The characteristic of magnetite which shows in Figure 3 gives information that it has a great potency for active materials in SPR-based biosensor application.

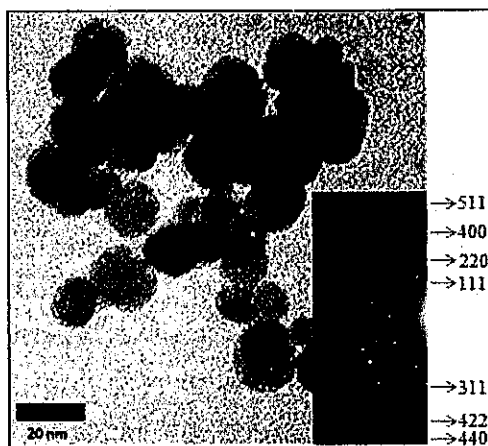


Figure 3. Morphology and diffraction pattern of magnetite nanoparticles

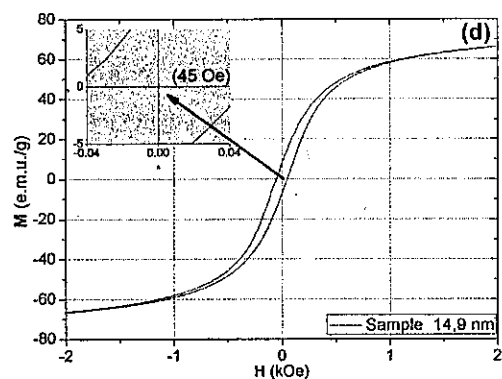
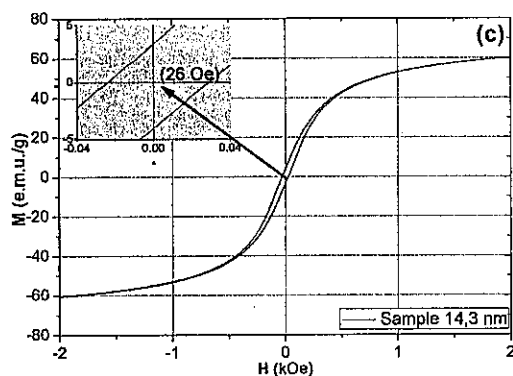
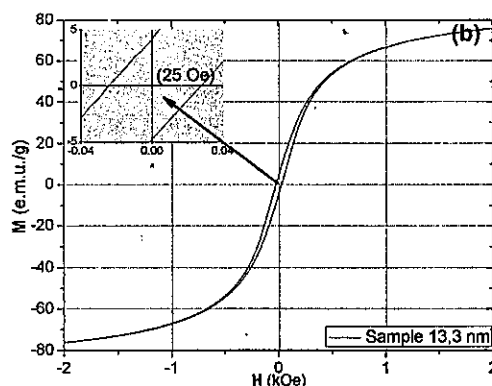
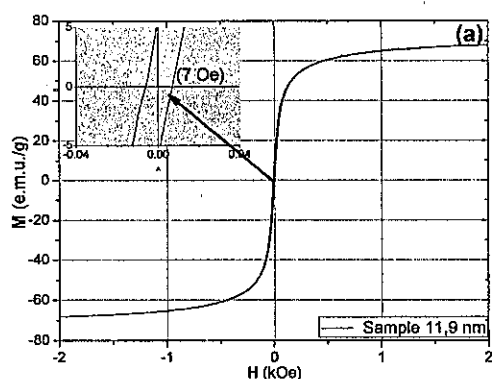


Figure 4. Hysteresis loop of magnetite nanoparticles

Figure 4 shows hysteresis loop of magnetite nanoparticles which have different grain size. These measurements show that the smallest grain size of magnetite nanoparticles so it has greatest response to external magnetic fields. It can be observed in Figure 4 (a) where the magnetization curve in this sample has the largest slope (gradient). The increasing of grain size causes gradient of hysteresis curve more decrease. It gives indicating that the response to external magnetic fields of magnetite nanoparticles is

weaker. In addition, the increasing grain size of magnetite also leads to an increase in coercivity of samples. This phenomenon indicates that the energy barrier (anisotropy energy) of magnetite nanoparticles more increases if grain size of magnetite grows. Thus, it takes strong external magnetic fields to align magnetic moment on magnetite nanoparticles which has bigger grain size. From study of magnetic properties of magnetite nanoparticles, we get information that magnetite nanoparticles which have the smallest grain size have a great potency for active materials on SPR-based biosensor application.

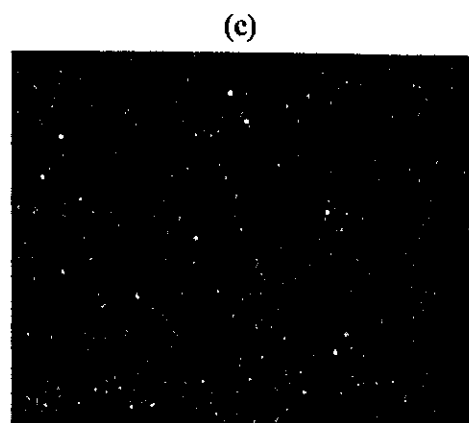
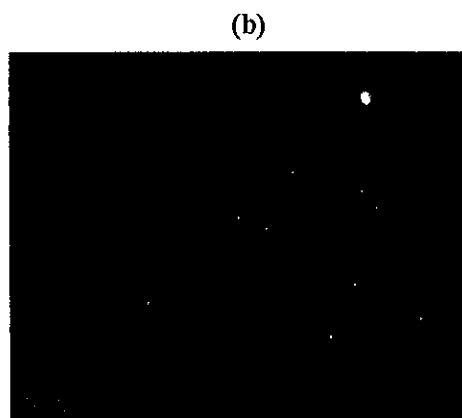
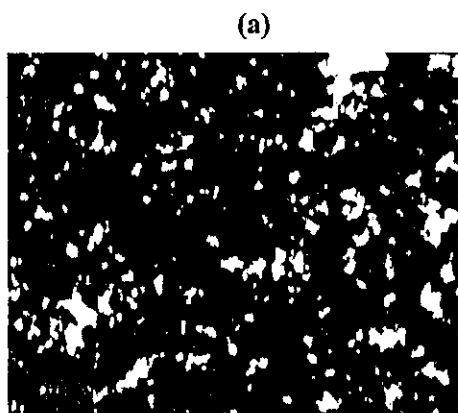


Figure 5. Modification of magnetite nanoparticles and complex reaction to biomolecules (a) magnetite nanoparticles, (b) magnetite nanoparticles have been modified by PEG-4000, and (c) the appearance of complex reaction between magnetite nanoparticles modified by PEG-4000 and alpha-amylase (biomolecules)

The utilization of magnetite nanoparticles as active materials not only depends on the magnetic properties and dispersibility of magnetite nanoparticles in biology fluid but also depends on being active of magnetite binds biomolecules. Therefore, nanoparticles which have been obtained by process synthesis were modified by PEG-4000. Actually, surface modification of magnetite nanoparticles can improve dispersibility of sample effectively as is shown in Figure 5 (b). In addition, the layer of PEG-4000 can bind biomolecules (alpha-amylase) as shown in Figure 5 (c).

The FTIR analysis shows that the Fe atoms on surface of magnetite nanoparticles can be modified by PEG-4000. Magnetite nanoparticles were modified by PEG-4000 through Fe-O bond which was formed by Fe atoms on surface of magnetite and O atoms of PEG-4000 polymer chains. In spectrum 6 (c), the deep of Fe-O bond vibrations is located at wavenumber 563.21 cm^{-1} . If the deep compared by unmodified nanoparticles (spectrum 6 (a)), it has shifted. In unmodified nanoparticles, the Fe-O vibration is at wavenumber 578.60 cm^{-1} . The shifting of the deep indicates presence of PEG-4000 on surface of nanoparticles. It is also confirmed by the appearance of new absorbance deep at wavenumber 455.20 cm^{-1} and 401.19 cm^{-1} which associated by vibrations of Fe-O bound (spectrum 6 (c)) [6,7,8,9].

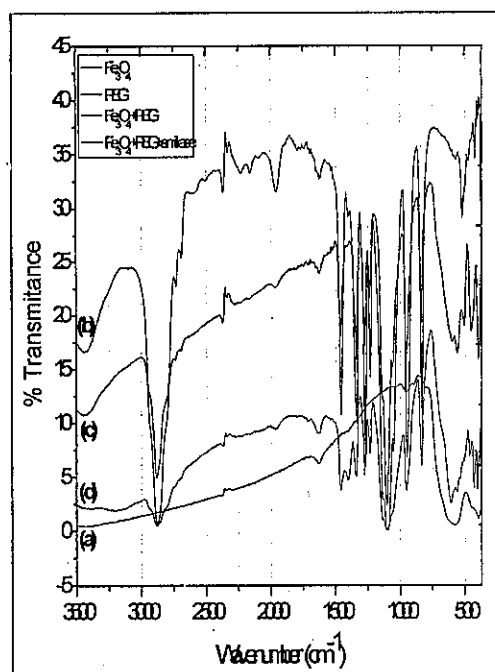


Figure 6. FTIR spectra (a) magnetite nanoparticles, (b) PEG-4000, (c) magnetite nanoparticles have modified by PEG-4000, and (d) magnetite+PEG-4000+alpha-amylase

Spectrum 6 (d) is spectrum of magnetite+PEG-4000+alpha-amylase system. The spectrum has pattern almost similar to the spectrum of magnetite+PEG-4000 system. It was caused by alpha-amylase has monomer chains which composed by identical molecules bond with PEG-4000. Besides, every bond which connects PEG-4000 and alpha-amylase is

covalent C-O bond also, where the type of bond is also a constituent chain of PEG-4000. Nevertheless, the spectrum of magnetite+PEG-4000+alpha-amylase system has a new absorbance deep which is located at wavenumber 1404.61 cm^{-1} . The deep of 1404.61 cm^{-1} is a deep associated by C-O bond vibration [10]. The appearance of C-O vibrations at this wavenumber is predicted as a new bond between PEG-4000 and alpha-amylase. This phenomenon shows that alpha-amylase can be bound by the PEG-4000 on surface of magnetite nanoparticles. Thus, magnetite nanoparticles which coated by PEG-4000 monolayer system could be applied to capture biomolecules on the sensing surface of SPR-based biosensor, especially alpha-amylase.

IV. Conclusion

Studying about magnetic properties of magnetite nanoparticles and potency of magnetite nanoparticles as active materials conclude that magnetite nanoparticles which have the smallest grain size have a greater potency as active materials for SPR-based biosensor application.

V. Acknowledgement

This research was supported by Hibah Unggulan Universitas Gadjah Mada 2011.

VI. References

1. Sahu, S.K., Chakrabarty, A., Bhattacharya, D., Ghosh, S.K., dan Pramanik, P., *J Nanopart Res*, 13, 837-841 (2011).
2. Loh, K., Lee, Y.K., Musa, A., Salmah, A.A., dan Zamri, I., *Sensor*, 8, 5775-5791 (2008).
3. Lee, K.S., Lee, M., Byun, K.M., dan Lee, I.S., *J. Mater. Chem*, 21, 5156 (2011).
4. Xu, C., Modification of Superparamagnetic Nanoparticles for Biomedical Applications, *Dissertation*, Brown University, 2009.
5. Coey, J.M.D., *Magnetism and Magnetic Materials*, United States of America, Cambridge University Press, 2009.
6. Sahu, S.K., Chakrabarty, A., Bhattacharya, D., Ghosh, S.K., dan Pramanik, P., *J Nanopart Res*, 13, 837-841 (2011).

7. Covaliu, C.I., Berger, D., Matei, C., Diamandescu, L., Vasile, E., Critea, C., Ionita, V., dan Iovu, H., *J Nanopart Res* (2011).
8. Hoa, L.T.M., Dung, T.T., Danh, T.M., Duc, N.H., dan Chien, D.M., *Journal of Physic: Conference Science*, 187, 012048 (2009).
9. Zang, F., Su, Z., Wen, F., dan Li, F., *Colloid Polym*, 286, 837-841 (2008).
10. Dhanalakshmi, C.P., Vijayalakshmi, L., dan Narayanan, V., 7, 13, 2093 – 2101 (2012).

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PADA KONSEP CAHAYA SISWA SMP

Irwandani, M.Pd.

Pendidikan Fisika, IAIN Raden Intan Lampung

dirwansurya@yahoo.co.id

Abstrak: Telah dilakukan studi kasus untuk mengidentifikasisejauhmana miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Studi dilakukan dengan mengambil sampel di salah satu sekolah menengah pertama (SMP) dengan pokok bahasan konsep cahaya. Siswa diminta untuk mengerjakan tes tertulis berbentuk pilihan ganda yang dilengkapi dengan *Certainty of Response Index* (CRI) atau indeks keyakinan jawaban. Berdasarkan hasil tes, siswa diidentifikasi dan dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu kategori Tahu Konsep (TK), Tidak Tahu Konsep (TTK), dan Miskonsepsi (M). Berdasarkan hasil studi, beberapa subkonsep seperti “pemantulan pada cermin datar” mengalami miskonsepsi cukup tinggi yakni sebesar 44,4 %, dan subkonsep “fenomena pembiasan” sebesar 34,8 %. Adapun tujuan dari studi kasus ini selain mengetahui profil miskonsepsi juga sebagai upaya deteksi dini mengenai penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Kata kunci: Miskonsepsi, *Certainty of Response Index* (CRI)

Pendahuluan

Pengertian miskonsepsi berbeda dengan pengertian tidak tahu konsep. Teori konstruktivisme memandang miskonsepsi merupakan suatu hal yang wajar, sebagai konsekuensi dari proses pembentukan pengetahuan oleh seseorang yang sedang belajar (Hamdani, 2011). Dalam pandangan miskonsepsi, siswa bukanlah gelas kosong yang tanpa isi. Siswa sebelumnya telah memiliki konsep sebelumnya, baik yang ia peroleh dari hasil membaca, mendengarkan, mengamati maupun segala pengalaman terhadap suatu kejadian atau peristiwa. Pengalaman ini membentuk intuisi dan teori tersendiri dalam benak siswa. Namun demikian, intuisi dan teori tersebut yang terbentuk itu belum tentu benar (Purba dan Depari, 2008). Jika intuisi yang terbentuk tersebut salah, biasanya akan sulit sekali untuk diperbaiki, karena tanpa disengaja telah secara konsisten konsep fisika yang salah tersebut menjadi pegangan hidupnya (Tayubi, 2005). Akan tetap Suparno (Hamdani, 2010) memandang hal tersebut adalah

wajar karena perkembangan mengkonstruksi pengetahuan siswa dapat bermula dari konsep yang sangat kasar dan sederhana serta tidak lengkap, dan pelan-pelan dalam proses pembelajaran menjadi semakin lengkap, tepat dan benar. Pengetahuan yang terbentuk itu tidak sekali jadi, tetapi merupakan suatu proses terus-menerus yang semakin sempurna.

Klammer (Tayubi, 2005) mengatakan bahwa dengan adanya miskonsepsi ini, jelas akan sangat menghambat pada proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan-pengetahuan baru dalam diri siswa, sehingga akan menghalangi keberhasilan siswa dalam proses belajar lebih lanjut. Ini merupakan masalah besar dalam pengajaran fisika yang tidak bisa dibiarkan. Oleh karena itu, upaya deteksi dini adanya miskonsepsi dalam diri siswa mutlak harus dilakukan. Hal ini bertujuan agar konsep fisika yang salah tidak terus menjadi pegangan dan mengakar dalam diri siswa. Upaya deteksi ini juga bertujuan untuk mencari celah-celah kekurangan dalam pembelajaran

sehingga rentan terjadi miskonsepsi. Pada gilirannya diharapkan temuan-temuan ini bisa meminimalisir pengulangan kesalahan di masa yang akan datang.

Fowler (Ramalis, 2010) memandang miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar. Miskonsepsi masih menjadi sesuatu yang menakutkan dan selalu membayangi dalam setiap proses pembelajaran, terutama dalam pembelajaran konsep fisika.

Van den Berg (Tayubi, 2005) mengatakan bahwa berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dalam dua dasawarsa terakhir ini dalam bidang pengajaran fisika, menunjukkan bahwa salah satu sumber kesulitan utama dalam pelajaran fisika adalah akibat terjadinya kesalahan konsep atau miskonsepsi pada diri siswa. Miskonsepsi bisa terjadi pada siapa saja, baik itu siswa, guru bahkan

para fisikawan sekalipun. Pada diri siswa, miskonsepsi dapat muncul dari pengalaman sehari-hari ketika berinteraksi dengan alam sekitarnya (Tayubi, 2005).

Salah satu cara mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi pada siswa adalah dengan dilakukan serangkaian tes konsep pada siswa. Salah satunya adalah tes tertulis dengan dilengkapi *Certainty of Response Index* (CRI) atau tingkat keyakinan jawaban. Sistem CRI ini dikembangkan oleh Saleem Hasan dkk (Tayubi, 2005), yang merupakan ukuran tingkat keyakinan atau kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. CRI biasanya menggunakan skala dari rentang angka 0-5 dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. CRI dan Kriterianya

CRI	Kriteria
0	<i>Totally guessed answer</i>
1	<i>Almost guess</i>
2	<i>Not sure</i>
3	<i>Sure</i>
4	<i>Almost certain</i>
5	<i>Certain</i>

Hasan (Tayubi, 2005)

Berdasarkan tabel di atas, tingkat kepastian jawaban siswa dapat tercermin dari skala CRI yang diberikan. Artinya, semakin tinggi angka CRI yang diberikan maka semakin besar tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban tersebut, seperti angka 5 yang menunjukkan bahwa kepercayaan diri yang penuh pada siswa dalam memilih jawaban.

Selanjutnya, berdasarkan kombinasi antara pilihan jawaban dengan pilihan tingkat keyakinan pada siswa, maka akan diperoleh 4 (empat) jenis kemungkinan sebagai berikut.

Tabel 2. Ketentuan untuk Membedakan Tahu Konsep, Tidak Tahu Konsep dan Miskonsepsi

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2,5)	CRI Tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep (tahu konsep)
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Tayubi (2005)

Metode Pengambilan Data

Untuk mendapatkan data mengenai miskonsepsi beserta faktor-faktor penyebab terjadinya sedikitnya empat metode pengumpulan data yang akan digunakan: (a) tes; (b) angket; (c) wawancara; (d) analisa dokumen (perangkat pembelajaran). Berdasarkan tujuan dan kasus yang akan diteliti, maka tes, wawancara, dan angket menjadi metode dalam mengumpulkan data primer (data langsung dari narasumber), sedangkan data sekunder diperoleh dari analisa dokumen.

Mengacu pada tujuan studi kasus, tes digunakan untuk mengumpulkan data dalam rangka mencapai tujuan yaitu untuk mengetahui profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMP pada pokok bahasan cahaya. Sedangkan tujuan kedua yaitu mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa diperoleh melalui wawancara, analisa dokumen dan angket respon siswa terhadap pembelajaran yang pernah mereka alami.

1. Tes pilihan ganda dengan CRI

Tes tertulis digunakan sebagai instrumen untuk memperoleh data miskonsepsi siswa pada pokok bahasan cahaya. Dalam studi ini digunakan tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 12 butir soal. Mengenai butir-butir soal konsep cahaya yang digunakan dalam studi ini merupakan soal-soal yang telah divalidasi oleh pakarnya. Sehingga validitas dan realibilitasnya telah terstandar.

2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai salah satu teknik untuk mengumpulkan data dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa. Adapun narasumber yang dipilih adalah guru yang mengajar siswa mengenai konsep cahaya.

3. Angket

Angket digunakan sebagai pengumpul data untuk melengkapi data-data dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa. Angket yang

digunakan adalah angket siswa, yang berfungsi untuk mengklarifikasi hasil wawancara serta untuk mencari penyebab utama dari miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

4. Analisa Dokumen

Dokumen digunakan dalam rangka menyediakan data sekunder (Budiarti, 2012). Meskipun fokus studi ini lebih banyak menggunakan data primer, data sekunder tetap diperlukan untuk membantu peneliti dalam memahami latar belakang dan kondisi narasumber. Selain itu, analisa dokumen juga digunakan untuk menilai konsistensi antara informasi yang didapatkan dari wawancara (Budiarti, 2012). Karena sangat dimungkinkan, informasi yang diperoleh dari narasumber masih bersifat subyektif sehingga memerlukan klarifikasi.

Hasil Studi

1. Tes Tertulis

Tes miskonsepsi dalam studi kasus diberikan pada siswaSMP yang sudah pernah mendapatkan

pengalaman belajar mengenai konsep cahaya secara formal di kelas. Jumlah sampel yang diberikan tes sebanyak 33 siswa. Berdasarkan hasil tes miskonsepsi diperoleh data rekapitulasi siswa sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Jumlah Siswa yang Tahu Konsep (TK), Tidak Tahu Konsep (TTK) dan Mengalami Miskonsepsi (M)

Subkonsep Materi Cahaya	No Soal	Jumlah Siswa dan Persentase					
		TK		TTK		M	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%
Pernantulan pada cermin datar	1	11	33,33	12	36,36	10	30,3
	2	1	3,03	9	27,27	23	69,7
	3	7	21,21	15	45,46	11	33,33
Pernantulan pada cermin lengkung dan aplikasinya	4	7	21,21	17	51,52	9	27,27
	5	2	6,06	24	72,73	7	21,21
	6	5	15,15	22	66,67	6	18,18
	11	5	15,15	23	69,7	5	15,15
Fenomena pembiasan	7	1	3,03	22	66,67	10	30,3
	8	2	6,06	18	54,55	13	39,39
Pembiasan pada lensa tipis dan aplikasinya	9	0	0	25	75,76	8	24,24
	10	4	12,12	22	66,67	7	21,21
	12	7	21,21	13	39,39	13	39,39

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa kisaran siswa yang Tahu Konsep (TK) pada setiap butir soalnya berkisar antara 0 – 33 %. Sementara untuk siswa yang Tidak Tahu Konsep (TTK) berkisar antara 27 -76 %. Data yang dicetak tebal menunjukkan data miskonsepsi. Berdasarkan data tersebut, Miskonsepsi (M) yang terjadi

pada setiap butir soalnya berkisar antara 15 – 70 %.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mengambil narasumber guru IPA yang mengampu pelajaran fisika, terutama yang mengajarkan konsep cahaya. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diperoleh poin-poin pernyataan narasumber sebagai berikut.

Tabel 4. Poin-poin Jawaban Narasumber dalam Wawancara

No.	Pertanyaan Wawancara	Poin-poin Jawaban Narasumber
1.	Apa yang Anda ketahui tentang miskonsepsi?	<ul style="list-style-type: none"> - Miskonsepsi itu ya tidak tahu konsep.
2.	Bagaimana proses pembelajaran fisika konsep cahaya yang pernah Anda lakukan?	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak memakai satu metode pembelajaran - Menjelaskan memakai gambar, minimal gambar yang lebih bagus, misalkan gambar perambatan cahaya. - Menjelaskan (konsep) cahaya jadi tidak (hanya) verbal, diuraikan dengan gambar. - Konsep cahaya pada cermin cekung, memakai gambar, tapi gambar di papan tulis, saya pernah melakukan.
3.	Kesulitan-kesulitan apa saja yang pernah Anda temui saat mengajar fisika terutama konsep cahaya?	<ul style="list-style-type: none"> - Dulu tidak melakukan praktikum, karena keterbatasan alat dan situasi dan kondisi sekolah yg sedang direnovasi. - Keterbatasan waktu juga karena sudah mendekati ujian. - Kalau saya lebih mengusahakan mengejar materi karena dosa kalau target tidak tercapai.

No.	Pertanyaan Wawancara	Poin-poin Jawaban Narasumber
4.	Menurut Anda faktor-faktor apa saja (baik eksternal maupun internal) yang pernah Anda alami yang menyebabkan materi terkadang tidak tersampaikan secara maksimal pada siswa?	<ul style="list-style-type: none"> - Proses transisi yaitu adanya proses pembangunan di sekolah. - Proses pembelajaran ada ketidaknyamanan karena masih dalam proses pembangunan dan renovasi kelas. - Target tidak tercapai,kalau saya kira-kira kurikulum yang dicapai kemarin ya sekitar 60-70 persen tercapai. - Saya sedang mengurus sertifikasi - Sekolah sedang akreditasi - Jadwal ujian
5.	Bagaimana solusi Anda untuk menghindari miskonsepsi pada siswa?	<ul style="list-style-type: none"> - Metode mengajar lebih ditingkatkan lagi dengan lebih interaktif - Sarana dan prasarana dilengkapi lagi - Metoda interaktif yang berpusat di siswa - Metode pembelajaran di kelas lebih variatif - Menggunakan alat peraga lebih ditingkatkan lagi, seminimal-minimalnya apa yang digariskan oleh kurikulum, alat sederhana, minimal gambar poster. - Kondisi sekarang harus menggunakan media interaktif

3. Angket

Angket siswa digunakan sebagai data pendukung utama dalam rangka mencari dan menyelidiki faktor-faktor apa yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Berikut adalah hasil rekapitulasi dari angket siswa.

Tabel 5. Rekapitulasi Angket Siswa

No	Pernyataan	Banyaknya Siswa		
		S	R	TS
1.	Saya menyenangi pelajaran fisika	8	21	4
2.	Bagi saya pelajaran fisika sangat berguna bagi bekal kehidupan	22	10	1
3.	Materi pelajaran fisika bagi saya mudah dipelajari dan dipahami	4	25	4
4.	Guru benar-benar membuat saya menjadi antusias dalam belajar	12	18	3
5.	Saya puas dengan pembelajaran fisika yang telah diajarkan oleh guru	11	19	3
6.	Saya suka ketika guru memberikan PR/tugas karena membantu saya dalam belajar	11	17	5
7.	Guru sering melakukan kegiatan praktikum	11	17	5
8.	Guru membuat mata pelajaran fisika yang terkesan sulit menjadi mudah	13	18	2
9.	Guru selalu memberikan tantangan-tantangan pembelajaran yang harus kami selesaikan	13	12	8
10.	Guru selalu membuat pembelajaran fisika menjadi menyenangkan	20	10	3
11.	Saya menyukai kegiatan praktikum dibandingkan dengan penugasan/proyek	14	14	5
12.	Guru sering membantu saya ketika ada kesulitan dalam menyelesaikan persamaan/rumus fisika	21	9	3
13.	Guru sering melakukan latihan soal/latihan memecahkan masalah	18	11	4
14.	Saya selalu bertanya pada guru saat menemui kesulitan	18	13	2
15.	Guru memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk aktif bertanya	27	4	2
16.	Kami selalu berdiskusi apabila menemukan kesulitan dalam pelajaran	22	9	2
17.	Saya puas dengan hasil penilaian dan evaluasi yang dilakukan oleh guru	16	13	4

Keterangan: S = Setuju, R = Ragu/Netral dan TS = Tidak Setuju

4. Analisa Dokumen

Dokumen menyediakan data sekunder. Analisa dokumen ini bertujuan untuk menyediakan latar

belakang pengetahuan yang terkait dengan narasumber. Dokumen juga bisa digunakan untuk memvalidasi pernyataan-pernyataan dari narasumber, agar diperoleh data-data seakurat dan setajam mungkin. Adapun dokumen yang akan di analisa adalah dokumen yang langsung berkenaan dengan kegiatan pembelajaran dari narasumber yaitu berupa silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat oleh objek penelitian, dalam hal ini adalah guru yang mengampu pelajaran IPA fisika. Berdasarkan analisa RPP konsep cahaya yang telah dilakukan diperoleh beberapa poin penting sebagai berikut:

- Pembelajaran konsep cahaya dialokasikan selama 3 pertemuan dengan 6 jam pelajaran.
- Menggunakan model pembelajaran *kooperatif learning* dan *problem solving*, dengan menggunakan metode diskusi kelompok eksperimen dan tanya jawab.

- c. Terdapat rubrik penilaian namun tidak disertakan LKS untuk percobaan.

Pembahasan

1. Profil miskonsepsi

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa responden akan terkategori miskonsepsi apabila responden memberikan jawaban salah, namun memiliki nilai CRI tinggi (Tayubi, 2005). Itu artinya bahwa responden sudah memiliki dan meyakini terhadap suatu konsep tertentu namun ternyata konsep tersebut salah.

Untuk melihat rata-rata miskonsepsi siswa dari masing-masing subkonsep dapat kita lihat dalam tabel berikut.

Tabel 6. Rata-rata Miskonsepsi Tiap Subkonsep

No	Subkonsep	Rata-rata Miskonsepsi (%)
1.	Pemantulan pada cermin datar	44,4
2.	Pemantulan pada cermin lengkung dan aplikasinya	20,5
3.	Fenomena pembiasan	34,8
4.	Pembiasan pada lensa tipis dan aplikasinya	28,3

Berdasarkan rata-rata di atas, dapat dilihat bahwa subkonsep “pemantulan pada cermin datar” mengalami miskonsepsi paling tinggi (44,4 %), disusul kemudian subkonsep “fenomena pembiasan”, “pembiasan pada lensa tipis dan aplikasinya”, dan terakhir subkonsep “pemantulan pada cermin cekung dan aplikasinya”.

Jika ditinjau berdasarkan butir soal yang paling banyak menyebabkan miskonsepsi, maka butir soal nomor 2 menyebabkan sebanyak 23 siswa (69,7

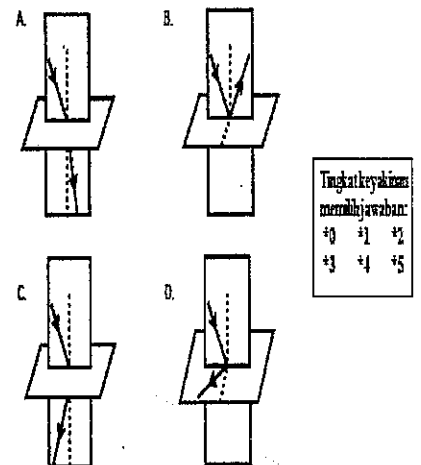
Dari 23 siswa yang mengalami miskonsepsi, ada sekitar 20 siswa memilih jawaban D sebagai jawaban mereka dengan tingkat keyakinan yang tinggi (nilai CRI tinggi). Sementara sisanya, yaitu sekitar 3 siswa memilih pilihan jawaban A dan B dengan keyakinan yang tinggi. Jika ditinjau lebih spesifik pada 20 siswa yang memilih jawaban D kemudian dibandingkan dengan jawaban yang benar (jawaban C), diperoleh suatu kesimpulan bahwa terdapat kesalahan pemahaman pada siswa tentang proses jalannya sinar. Ternyata, sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi dengan meyakini bahwa sinar merambat dari mata ke benda, bukan sebaliknya dari benda ke mata.

b. Kasus II: Miskonsepsi Siswa pada Soal Nomor 8

Miskonsepsi yang terjadi selanjutnya adalah tentang kekurangpahaman siswa mengenai hukum pembiasan, seperti yang

ditanyakan pada soal nomor 8 berikut.

8. Hukum pembiasan cahaya menyatakan bahwa sinar datang, sinar bias dan garis normal terletak dalam satu bidang datar. Gambar yang sesuai dengan pernyataan hukum pembiasan tersebut adalah...

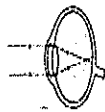


Banyak siswa yang memilih jawaban D dengan tingkat keyakinan yang tinggi. Hal ini menunjukkan ada konsep yang salah atau mungkin kekurangpahaman dalam diri siswa mengenai pengertian “bidang datar”.

c. Kasus III: Miskonsepsi Siswa pada Soal Nomor 12

Soal nomor 12 menanyakan tentang penggunaan lensa sebagai solusi atas gangguan pada mata.

12. Mata yang mengalami rabun jauh tidak dapat melihat benda-benda yang jaraknya jauh. Hal ini disebabkan lensa mata tidak dapat memipih untuk memperkecil jarak fokusnya. Bayangan yang dibentuk oleh lensa mata yang mengalami rabun jauh akan jatuh berada di depan retina. Untuk membantu penderita rabun jauh digunakan kacamata yang mempunyai lensa



- A. cekung B. Cekung-cembung
C. cembung D. Lensa kontak

Berdasarkan jawaban siswa, sebanyak 13 siswa mengalami miskonsepsi. Sementara 7 siswa tahu konsep dan 13 siswa tidak tahu konsep. Dari 13 siswa yang mengalami miskonsepsi, sebagai besar menganggap bahwa dengan menggunakan lensa cembung bisa mengatasi gangguan rabun jauh. Padahal rabun jauh akan teratasi jika menggunakan lensa cekung.

2. Faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi

Berdasarkan analisa terhadap hasil wawancara, angket dan analisa dokumen ditemukan beberapa faktor penyebab tingginya miskonsepsi pada siswa. Faktor-faktor tersebut terkategori ke dalam dua kategori, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang bersumber pada diri pelaku. Beberapa faktor internal yang ditemukan dari hasil analisis wawancara, angket dan studi dokumen adalah sebagai berikut.

- 1) Tidak dijalankannya RPP dengan baik.

Berdasarkan hasil analisa RPP, menunjukkan bahwa RPP konsep cahaya terdapat kegiatan praktikum di setiap pertemuannya. Sementara dari hasil wawancara, ternyata guru mengakui tidak melakukan kegiatan praktikum, melainkan hanya menggunakan media

pembelajaran berupa poster dan gambar sederhana di papan tulis dan demonstrasi di depan kelas. Hal ini diperkuat dari hasil angket siswa yang sebagian besar (67%) mengatakan bahwa guru tidak melakukan kegiatan praktikum. Dari dua kenyataan di atas dapat disimpulkan bahwa guru tidak melaksanakan RPP dengan baik sesuai dengan apa yang telah dibuat.

- 2) Tidak ada pengaturan waktu dengan baik
Beberapa indikasi guru tidak melakukan pengaturan waktu dengan baik yaitu tidak terpenuhinya target kurikulum yang direncanakan. Karena waktu tidak terkondisi dengan baik, maka akan berimbas pada kemampuan guru dalam mengelola materi.

b. Faktor eksternal

Adapun faktor eksternal yang menyebabkan tingginya miskonsepsi pada siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Adanya kegiatan pembangunan sekolah dan renovasi kelas
Faktor ini berimbas pada kenyamanan guru dan siswa dalam belajar.
- 2) Waktu guru tersita karena melaksanakan kegiatan di luar KBM
Seperti kegiatan akreditasi sekolah yang menyita pikiran, serta kegiatan sertifikasi guru.
- 3) Tidak tersedianya alat dan bahan praktikum yang lengkap dan memadai.
Faktor ini yang menghambat guru untuk melakukan kegiatan praktikum di kelas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk profil miskonsepsi diperoleh bahwa subkonsep “pemantulan pada cermin datar” mengalami miskonsepsi paling tinggi (44,4 %), disusul kemudian subkonsep “fenomena pembiasan” (34,8 %), “pembiasan pada lensa tipis dan aplikasinya” (28,3 %) , dan terakhir subkonsep “pemantulan pada cermin cekung dan aplikasinya” (20,5 %).
2. Faktor-faktor yang menyebabkan miskonsepsi yaitu:
 - a. Faktor internal: (1) tidak dijalankannya RPP dengan baik; (2) tidak ada pengaturan waktu dengan baik.
 - b. Faktor eksternal: (1) pembangunan sekolah dan kelas; (2) waktu guru yang tersita dengan kegiatan di luar KBM; (3) tidak tersedianya alat dan bahan praktikum yang lengkap.

Referensi

- Budiarti, Riskha. (2012). *Mengidentifikasi Faktor-faktor Penentu Kesuksesan Proyek Pengelolaan Bencana Alam: Studi Kasus Pengelolaan Pemulihan Pascabencana Letusan Gunung Merapi di Indonesia*. Tesis Magister pada Sekolah Pascasarjana UGM: Tidak diterbitkan.
- Hamdani. (2011). *Konstruktivisme dan Miskonsepsi* [Online]. Tersedia: <http://cobaberbagi.wordpress.com/2011/05/02/konstruktivisme-dan-miskonsepsi>. [7 Oktober 2012]
- Haryadi, Jemi. (2011). *Pengaruh Penggunaan Butir Soal dalam Format Animasi Terhadap Hasil Tes Pemahaman Konsep Cahaya dan Kuantitas Miskonsepsi Siswa*. Skripsi Sarjana pada Jurusan Pendidikan Fisika UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Purba, J.P. dan Depari G. (2008). *Konsep dalam Rangkaian Listrik Menggunakan Certainty of Response Index dan Interview*. Bandung: FPTK UPI.
- Ramalis, Taufik. (2010). *Identifikasi Miskonsepsi Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa Menggunakan*

Certainly Response Index, dalam Teori, Paradigma, Prinsip, dan Pendekatan Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia. Bandung: FPMIPA UPI.

Saprudin. (2010). *Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Cahaya untuk meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Berpikir*

Kritis Siswa. Tesis Magister pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

Tayubi, Yuyu. (2005). *Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI).* Bandung: FPMIPA UPI.

PENGUKURAN KECEPATAN GELOMBANG S PADA SAMPEL BATUAN KERING DAN BASAH

Dian Novita Sari¹,
Email: ns_dian11@yahoo.com

INTISARI

Telah dilakukan pengukuran kecepatan gelombang S pada sampel batuan kering dan dengan empat buah sampel batuan sediment. Pada pengukuran kecepatan gelombang S pada batuan kering diperoleh kecepatan gelombang-S-nya adalah sekitar 189 m/s dan batu basah sekitar 769 m/s. Perbedaan ini diakibatkan adanya struktur atau kekompakan pada batuan beku tersebut. Batuan beku kering masih mengandung pori-pori yang belum terisi oleh fluida, sehingga penjalaran gelombang ini akan melewati ruang-ruang kosong yang terisi oleh oksigen, Sedangkan pada batuan beku basah, seluruh pori-porinya terisi oleh fluida air sehingga terjadi peningkatan rigiditas, yang mengakibatkan gelombang akan merambat lebih cepat dibandingkan dengan gelombang yang merambat diruang terisi oksigen. Akibat lain adalah adanya perbedaan temperatur pada batuan beku basah dan batuan beku kering, dimana suhu yang lebih rendah memungkinkan kecepatan gelombang terjadi peningkatan meskipun pengaruhnya kecil, yaitu sekitar 3%.

Kata Kunci: Kecepatan, Gelombang, dan Batuan

Pendahuluan

Latar Belakang

Minyak dan gas bumi tersimpan di alam dalam perangkap yang berupa batuan berpori, yang disebut batuan reservoir. Batuan reservoir adalah wadah dibawah permukaan yang mengandung air, minyak, dan gas. Untuk memprediksi cadangan fluida migas dan jumlah fluida yang diproduksi perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi suatu reservoir. Langkah awal yang umum dilakukan adalah dengan menentukan sifat-sifat fisika batuan reservoir. Sedangkan untuk menentukan sifat fisika batuan dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan interpretasi data rekaman log (*log interpretation*) dilapangan, dan analisa batuan inti (*core analysis*) di laboratorium.

Analisa batuan inti (*core analysis*) di laboratorium, merupakan informasi yang sangat dibutuhkan untuk mengetahui sifat-sifat batuan yang sangat spesifik. Artinya, data tersebut pada akhirnya akan dipakai untuk memprediksi kinerja batuan reservoir tersebut. Analisa batuan reservoir dibedakan antara analisa *core rutin* dan analisa *core spesial*. Analisa *core rutin* dilakukan pengukuran porositas, permeabilitas, saturasi fluida. Sedangkan analisa *core fluida spesial* meliputi penentuan besar kandungan awal hidrokarbon dan distribusi berdasarkan data tekanan kapiler, permeabilitas relatif, sifat kebasahan batuan, kompresibilitas batuan dan sifat kelistrikan batuan. Salah satu alternatif dalam penentuan sifat fisika batuan adalah dengan merambatkan gelombang akustik dalam batuan. Kecepatan gelombang akustik yang merambat dalam suatu batuan bergantung pada sifat-sifat fisika batuan. Untuk mendapatkan hubungan antara kecepatan rambat gelombang akustik dalam batuan dan sifat-sifat batuan yang lain, maka dilakukan percobaan dengan mengukur kecepatan gelombang kompresi, gelombang shear, dan

sifatsifat fisika batuan yaitu porositas, permeabilitas, densitas, saturasi fluida, litologi, tekanan, kompresibilitas dan kelistrikan.

1.1 Tujuan Percobaan

Adapun tujuan dari percobaan antara lain :

1. Mendapatkan nilai sifat-sifat fisik batuan, yaitu natural density, dry density, saturated density, apparent specific gravity, true specific gravity, natural water content, saturated water content, degree of saturation, porosity, dan void ratio.
2. Mengetahuikecepatan gelombang dari contoh batuan.

Tahanan Jenis air Formasi (R_w)

Tahanan jenis air formasi merupakan tahanan jenis air yang terdapat dalam formasi sebelum formasi tersebut ditembus oleh bit pemboran.

Tahanan jenis air formasi (R_w) dapat ditentukan dengan:

Metode R_{wa}

Dalam suatu zona yang bersih berlaku :

$$R_w = \frac{\phi^m \cdot R_t}{a} (1)$$

dengan :

R_w : Tahanan jenis air formasi

R_t : Tahanan formasi yang (pembacaan kurva ILD)

a : Faktor perbandingan (0,8 untuk batuan lunak dan 1 untuk batuan keras)

m : Faktor sementasi = 2

Penentuan Nilai Saturasi (S_w)

Kejenuhan air (S_w) adalah rasio dari volume yg terisi oleh cairan dengan volume porositas total. Persamaan Archie, adalah parameter paling fundamental dalam evaluasi log.

$$S_w = \left(\frac{a}{\phi^m} \times \frac{R_w}{R_t} \right)^{1/m} (2)$$

Menghitung Volume Bulk, Grain Volume dan Porositas (ϕ)

Volume bulk diperoleh secara langsung dari data hasil pengukuran panjang dan diameter batuan, sedangkan *grain volume* diperoleh dengan menghitung data hasil pengukuran dengan alat *Helium Porosimeter*. Selanjutnya nilai porositas dapat ditentukan.

Menentukan Kecepatan Rambat Gelombang Akustik (V)

Dasar untuk menentukan waktu perambatan gelombang akustik menggunakan persamaan:

$t = t_{SC} + t_d - t_i$, dimana t_{SC} adalah waktu yang terdeteksi dalam oscilloscope, t_d adalah waktu tunda dan t_i adalah waktu instrumen. Selanjutnya dapat ditentukan kecepatan rambat gelombang akustik

Metode Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi dua bagian. Hal ini sesuai dengan dua tahap yang dilakukan dalam penelitian, yaitu penentuan sifat fisik batuan dan penentuan gelombang Vs pada batuan.

Penentuan Sifat Fisik Batuan

1. Timbangan
2. Eksikator
3. Bak air
4. Oven
5. 1 buah mesin pompa vakum

Penentuan gelombang Vs

1. 4 sampel *core* batuan beku (berbentuk silinder dengan ukuran diameter 3 cm dan tinggi 15 cm).
2. 1 unit osiloskop
3. 1 unit *Sonic Viewer*
4. 1 buah penjepit sampel batuan
5. Kabel-kabel penghubung

Hasil Pengamatan

Setelah melakukan percobaan, maka didapatkan data percobaan yang disajikan pada tabel lampiran 1 dan 2.

Pembahasan

Dari kedua tabel yang disajikan terlihat terjadi perbedaan antara kecepatan gelombang-S batuan beku kering dengan batuan beku basah. Pada batuan beku kering diperoleh kecepatan gelombang-S-nya adalah sekitar 189 m/s, dan batu basah sekitar 769 m/s. Perbedaan ini diakibatkan adanya struktur atau kekompakan pada batuan beku tersebut. Batuan beku kering masih mengandung pori-pori yang belum terisi oleh fluida, sehingga penjalaran gelombang ini akan melewati ruang-ruang kosong yang terisi oleh oksigen. Sedangkan pada batuan beku basah, seluruh pori-porinya terisi oleh fluida air sehingga terjadi peningkatan rigiditas, yang mengakibatkan gelombang akan merambat lebih cepat dibandingkan dengan gelombang yang merambat diruang terisi oksigen. Akibat lain adalah adanya perbedaan temperatur pada batuan beku basah dan batuan beku kering, dimana suhu yang lebih rendah memungkinkan kecepatan gelombang terjadi peningkatan meskipun pengaruhnya kecil, yaitu sekitar 3%. Kecepatan gelombang-S pada batuan beku basah lebih besar dari pada kecepatan gelombang S pada batuan kering bersesuaian konsep gelombang yang menjalar di dalam bahan, yakni dengan membandingkan kecepatan gelombang S pada bahan wujud padatan dengan bahan wujud gas. Ini berarti bahwa percobaan di atas telah sesuai dengan teori.

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengukuran batuan maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pada batuan beku kering diperoleh kecepatan gelombang-S-nya adalah sekitar 189 m/s, dan batu basah sekitar 769 m/s, hal ini disebabkan karena batuan beku kering masih mengandung pori-pori yang belum terisi oleh fluida, sehingga penjalaran gelombang ini akan melewati ruang-ruang kosong yang terisi oleh oksigen. Sedangkan pada batuan beku basah, seluruh pori-porinya terisi oleh fluida air sehingga terjadi peningkatan rigiditas, yang mengakibatkan gelombang akan merambat lebih cepat dibandingkan dengan gelombang yang merambat di ruang terisi oksigen.
2. Kejenuhan adalah rasio dari volume yang terisi oleh cairan tersebut dengan volume porositas total, ditandai S , sedangkan saturasi air adalah bagian dari ruang yang berisi air disebut kejenuhan air atau saturasi air, ditandai dengan simbol S_w .
3. Acoustic Velocity yaitu suatu aktifitas yang dilakukan untuk menguji kecepatan suatu gelombang yang dilewatkan kedalam batuan sehingga dengan diketahui panjang dari batuan nya itu sendiri akan diperoleh waktu tempuh penjalaran gelombang. Adapun kecepatan gelombang yang diperoleh yaitu kecepatan gelombang primer (V_p) dan kecepatan gelombang sekunder (V_s).

Daftar Pustaka.

Dewanto, O., 2003, Analisis Hubungan Kecepatan Rambat Gelombang Akustik dengan Porositas pada Batuan Reservoir, *Jurnal Sains dan Teknologi Unila ISSN 0853-733X Vol. 8 No. 3, Tahun 2003*.

Harsono, A., 1993, *Pengantar Evaluasi Log*, Schlumberger Data Services, Mulia Center L.17, Kuningan, Jakarta, p.19-21

Munadi, S., 2000, *Aspek Fisis Seismologi Eksplorasi*, Fisika UI, Jakarta, p.24-41.

Telford, W.M., et. All., 1972, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.

Tim Workshop Geofisika. 2002. *Laporan Workshop Geofisika*. Jurusan Fisika FMIPA Unila. Bandar Lampung.

Lampiran 1

Pengukuran Kecepatan Gelombang S pada batuan beku

Tabel 1 Data Hasil kecepatan Gelombang S batuan beku pada keadaan Kering

Lampiran 2

Tabel 2 Data Hasil kecepatan Gelombang S batuan beku pada keadaan Basah (setelah Dioven Selama 12 Jam)

Sampel No.	Amplitudo Gelombang (1 div = 1 cm)	Time/div (1×10^{-6})	Panjang Gelombang (λ) (1×10^{-2})	Kecepatan Gelombang v (ms^{-1})
1.	1.1	5	4	727
2.	1.4	5	4	571
3.	1.4	5	6	857
4.	1.3	5	6	923

Model Pembelajaran Kooperatif dalam Mendukung Implementasi Kurikulum 2013 pada Pembelajaran Fisika di Sekolah

Oleh: Widya Wati, M.Pd*

Abstrak

Kurikulum 2013 mengangkat tema yaitu dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi. Implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang mendukung penguatan sikap, keterampilan dan pengetahuan siswa.

Salah satu model yang dapat dipilih adalah model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran fisika mendukung keterampilan sosial. Sehingga dengan belajar fisika, siswa tidak hanya mengandalkan kognitif saja, tapi dapat mendongkrak sikap siswa menjadi lebih baik.

Pada tulisan ini di paparkan pendahuluan mengenai alasan penerapan kurikulum 2013, salah satu model pembelajaran yang mendukungnya dalam pembelajaran fisika. Model pembelajaran kooperatif dijelaskan dengan rinci beserta tahap-tahap pembelajaran menggunakan model pembelajaran. Kurikulum 2013 yang dipaparkan dalam tulisan ini mengacu pada pengembanagn kurikulum 2013 yang diunggah di website resmi kementrian pendidikan dan kebudayaan. Selain itu dipaparkan juga mengenai pembelajaran fisika untuk tingkat SMA.

Kata kunci: Model pembelajaran kooperatif, Kurikulum 2013, Pembelajaran fisika

* fsk.galaksi@gmail.com

Pendahuluan

Pergeseran paradigma belajar abad 21, menjadi salah satu alasan mengapa dikembangkan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 ini mengangkat tema produktif, kreatif, inovatif. Hal ini dimaksudkan untuk menjawab tantangan zaman sehingga menghadirkan kebutuhan sumber daya manusia yang lebih baik.

Produktif, kreatif dan inovatif diarahkan pada peningkatan kompetensi yang seimbang antara sikap (*attitude*), ketrampilan (*skill*), dan pengetahuan (*knowledge*). Kurikulum 2013 ini sangat mendukung pendidikan karakter yang diwacanakan sebelumnya dalam dunia pendidikan. Hal ini dapat dilihat dari urutan prioritas kompetensi yang diharapkan ada di sekolah, yakni dari urutan sikap ada pada urutan pertama.

Dalam pembelajaran fisika, ada nilai-nilai pedagogis atau karakter/sikap yang bisa didapat oleh peserta didik, di antaranya menurut Puskur (2010) adalah sikap mencintai kebenaran, sikap tidak purbasangka, menyadari kebenaran ilmu tidak mutlak, keyakinan bahwa tatanan alam teratur, bersifat toleran terhadap orang lain, bersikap ulet, sikap teliti dan hati-hati, sikap ingin tahu, dan sikap optimis. Dari nilai pedagogis fisika ini, dapat dilihat bahwa fisika memberikan kontribusi besar dalam membentuk karakter/sikap positif pada peserta didik. Sehingga dari pembelajaran fisika ini keseimbangan potensi siswa antara sikap, keterampilan dan pengetahuan dapat diwujudkan.

Pentingkan keseimbangan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan dalam pembelajaran di kelas turut dipengaruhi oleh bagaimana pembelajaran itu disampaikan di kelas, misalkan model pembelajaran yang digunakan di kelas. Model

pembelajaran yang digunakan di kelas setidaknya mengacu pada penguatan penalaran bukan hafalan semata. Hal ini, sebagaimana diungkapkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Muhammad Nuh dalam wawancara kurikulum 2013 oleh *viva.news* tanggal 5 desember 2012 yang lalu bahwa alasan kementerian merubah kurikulum dikarenakan kurikulum pendidikan harus disesuaikan dengan tuntutan zaman. Karena zaman berubah, maka kurikulum harus lebih berbasis pada penguatan penalaran, bukan lagi hafalan semata.

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran kooperatif. Menurut Slavin (2005) model pembelajaran kooperatif dapat menumbuhkan/melatih kerjasama yang baik, berpikir kritis, kemampuan membantu teman dan membantu siswa dalam memahami konsep-konsep sulit. Dengan demikian menurut Slavin model pembelajaran kooperatif diharapkan dapat meningkatkan aktivitas, minat, dan penguasaan konsep dan hasil belajar siswa.

Model Pembelajaran Kooperatif

Dalam proses pembelajaran dikenal istilah model pembelajaran. Menurut Sudrajat (2008) "Model pembelajaran merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru".

Salah satu model pembelajaran adalah model pembelajaran kooperatif yang sudah mulai diaplikasikan semenjak akhir tahun 1970-an. Menurut Ina (2008):

"Model pembelajaran kooperatif beranjak dari dasar pemikiran *getting better together* yang menekankan pada pemberian kesempatan belajar yang lebih luas dan suasana yang kondusif kepada siswa untuk memperoleh, dan

mengembangkan pengetahuan, sikap, nilai, serta keterampilan-keterampilan sosial yang bermanfaat bagi kehidupannya di masyarakat”.

Melalui model pembelajaran kooperatif, siswa bukan hanya belajar dan menerima apa yang disajikan oleh guru dalam proses belajar mengajar, melainkan bisa juga belajar dari siswa lainnya, dan sekaligus mempunyai kesempatan untuk membelajarkan siswa yang lain. Proses pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif ini mampu merangsang dan menggugah potensi siswa secara optimal dalam suasana belajar dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 2 sampai 6 orang siswa (Slavin, 2005).

Pada saat siswa belajar dalam kelompok akan berkembang suasana belajar yang terbuka dalam dimensi kesejawatan, karena pada saat itu akan terjadi proses belajar kolaboratif dalam hubungan pribadi yang saling membutuhkan. Pada saat itu juga siswa yang belajar dalam kelompok kecil akan tumbuh dan berkembang pola belajar tutor sebaya (*peer group*) dan belajar secara bekerjasama (*cooperative*).

Sebagai dampak instruksional dalam model pembelajaran kooperatif adalah pemahaman, keterampilan berpikir kritis dan kreatif, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, keterampilan menggunakan pengetahuan secara bermakna, proses pembelajaran yang efektif. Sedangkan dampak pengiringnya adalah menciptakan lingkungan kelas yang demokratis, dan efektif dalam mengatasi keragaman siswa, otonomi dan kebebasan siswa, kebebasan sebagai siswa, penumbuhan aspek sosial, interpersonal, dan intrapersonal.

a. Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif

Untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran tentunya melalui tahapan-tahapan tertentu. Dalam pembelajaran ini tahap pembelajaran menggunakan tahap-tahap (sintaks) pembelajaran kooperatif. Sintaks model pembelajaran kooperatif sebagai berikut (Nur, M. 2005): (1) memotivasi dan menyampaikan tujuan pembelajaran, (2) menyajikan informasi, (3) mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar, (4) membimbing kelompok melakukan pengamatan atau percobaan, (5) melakukan evaluasi formatif dan (6) memberi penghargaan.

Secara lebih jelas dapat diperlihatkan pada Tabel 4 fase-fase pembelajaran kooperatif.

Tabel 1 Fase-fase Pembelajaran Model Pembelajaran Kooperatif

Fase	Langkah	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku siswa	Penilaian	Karakter
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa belajar	Siswa memperhatikan dan ikut aktif memberikan contoh-contoh	Sikap, Lisa n	Rasa ingin tahu, menghargai prestasi, kreatif
2	Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi pada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan	Siswa memperhatikan dengan baik	Sikap	Rasa ingin tahu, menghargai prestasi
3	Mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan pada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien	Siswa membentuk kelompok dan duduk per kelompok	Sikap	Demokratis
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok belajar pada saat siswa mengerjakan tugas	Siswa membuat hipotesis, melakukan percobaan, menganalisa hasil percobaan dan mengerjakan tugas	Kinerja Tes tertulis	Demokratis, kreatif, mandiri, rasa ingin tahu, menghargai prestasi, jujur
5	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.	Siswa mempresentasikan hasil kelompoknya	Kinerja tes tertulis	Demokratis, jujur, mandiri, rasa ingin tahu, menghargai prestasi, religius
6	Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya	Siswa memberikan <i>applause</i> kepada kelompok yang	Sikap	Menghargai prestasi, rasa ingin tahu, religius

Fase	Langkah	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku siswa	Penilaian	Karakter
		maupun hasil belajar individu dan kelompok	mempresentasikan hasil kerjanya.		

b. Unsur - Unsur Model

Pembelajaran Kooperatif

Menurut Noor (2008), ada beberapa unsur model pembelajaran kooperatif yang perlu diperhatikan untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran kooperatif harus diterapkan dalam pembelajaran kooperatif dijelaskan sebagai berikut.

1. Saling ketergantungan positif. Keberhasilan kelompok sangat tergantung pada usaha setiap anggotanya.
2. Tanggung jawab perseorangan. Unsur ini merupakan akibat langsung dari unsur yang pertama. Jika tugas dan pola penilaian dibuat menurut prosedur model pembelajaran pembelajaran kooperatif, setiap siswa akan merasa bertanggung jawab untuk melakukan yang terbaik.
3. Tatap muka. Dalam pembelajaran pembelajaran kooperatif setiap kelompok harus diberikan kesempatan untuk bertatap muka dan berdiskusi. Kegiatan interaksi ini akan memberikan para pembelajar untuk membentuk sinergi yang menguntungkan semua anggota. Inti dari sinergi ini adalah menghargai perbedaan, memanfaatkan kelebihan, dan mengisi kekurangan.

4. Komunikasi antar anggota. Unsur ini juga menghendaki agar para pembejar dibekali dengan berbagai keterampilan berkomunikasi
5. Evaluasi proses kelompok. Pengajar perlu menjadwalkan waktu khusus bagi kelompok untuk mengevaluasi proses kerja kelompok dan hasil kerja sama mereka agar selanjutnya bisa bekerja sama dengan lebih efektif. Waktu evaluasi ini tidak perlu diadakan setiap kali ada kerja kelompok, melainkan bisa diadakan selang beberapa waktu.

Kurikulum 2013

Pengembangan kurikulum 2013 ini dilakukan untuk menjawab tantangan zaman. Sebagaimana tema yang diangkat pada kurikulum 2013 yaitu dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi.

Gambar 1. Alasan Pengembangan Kurikulum (Sumber: <http://www.kemdikbud.go.id>)

Tantangan Masa Depan	Kompetensi Masa Depan
<ul style="list-style-type: none"> Globalisasi, WTO, ASEAN Community, APEC, GAFIA Manajemen bisnis lokal Kemampuan literasi informasi Kemampuan literasi digital Ekonomi berbasis pengetahuan Kebijakan industri kreatif dan budaya Pengembangan teknologi informasi Penggunaan dan literasi teknologi Mutu, efisiensi dan inovasi pada sektor publik Indeks TIMSS dan PISA 	<ul style="list-style-type: none"> Kemampuan berkomunikasi Kemampuan berpikir kritis dan kreatif Kemampuan memecahkan masalah Kemampuan berkolaborasi Kemampuan beradaptasi Kemampuan berinovasi Kemampuan berprestasi Kemampuan beretika Kemampuan berkeadilan Kemampuan berkebhinekaan Kemampuan berkeberlanjutan
Perspektif Masyarakat	Perspektif Masyarakat
<ul style="list-style-type: none"> Perubahan perilaku Natasha Kompetensi Pengalaman Kemampuan dalam kerja (kolaborasi, kreatif, ...) Keahlian masyarakat (sosiologi) 	<ul style="list-style-type: none"> Teknik pemecahan masalah Kemampuan berkolaborasi Kemampuan berinovasi Kemampuan berprestasi Kemampuan beretika Kemampuan berkeadilan Kemampuan berkebhinekaan Kemampuan berkeberlanjutan

Dari gambar 1 ini dapat dilihat bagaimana tantangan masa depan yang

harus dihadapi siswa, kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam menjawab tantangan tersebut. Selain itu, juga bagaimana memproteksi diri dari pengaruh negative, dan menjaga persepsi masyarakat.

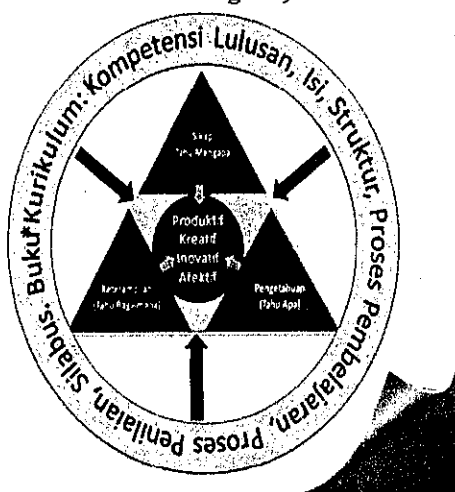
Diakui dalam perkembangan kehidupan dan ilmu pengetahuan abad 21, kini memang telah terjadi pergeseran baik ciri maupun model pembelajaran. Inilah yang diantisipasi pada kurikulum 2013. Gambar 2 menunjukkan pergeseran paradigma belajar abad 21 yang berdasarkan ciri abad 21 dan model pembelajaran yang harus dilakukan

Gambar 2. Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21 (Sumber: <http://www.kemdikbud.go.id>)

Ciri Abad 21	Model Pembelajaran
Informasi (tersedia dimana saja kapan saja)	Pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dan berbagai sumber observasi, bukan diberi tahu
Komputasi (lebih cepat memaka mesin)	Pembelajaran diarahkan untuk mampu merumuskan masalah 'menanya', bukan hanya menyelesaikan masalah (menjawab)
Otomasi (mengotakotaki pekerjaan rutin)	Pembelajaran diarahkan untuk melatih berpikir analitis (pengambilan keputusan) bukan berpikir mekanistik (rutin)
Komunikasi (dari mana saja ke mana saja)	Pembelajaran menekankan pentingnya kerjasama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah

Posisi kurikulum 2013 yang terintegrasi sebagaimana tema pada pengembangan kurikulum 2013. Sudah barang tentu untuk mencapai tema itu, dibutuhkan proses pembelajaran yang mendukung kreativitas. Itu sebabnya perlu merumuskan kurikulum yang mengedepankan pengalaman personal melalui proses mengamati, menanya, menalar, dan mencoba (observation based learning) untuk meningkatkan kreativitas peserta didik. Posisi kurikulum ditunjukkan pada gambar 3 berikut.

Gambar 3. Posisi Kurikulum 2013 (Sumber: <http://www.kemdikbud.go.id>)



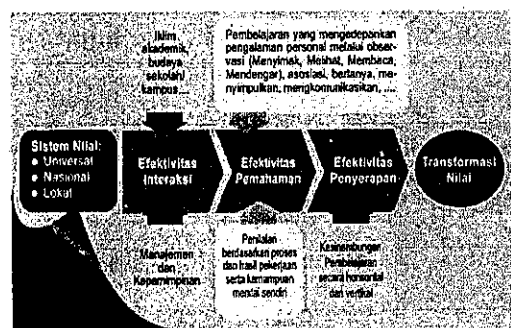
Pengembangan kurikulum 2013, selain untuk memberi jawaban terhadap beberapa permasalahan yang melekat pada kurikulum 2006, bertujuan juga untuk mendorong peserta didik atau siswa, mampu lebih baik dalam melakukan observasi, bertanya, beranalisa, dan mengomunikasikan (mempresentasikan), apa yang diperoleh atau diketahui setelah siswa menerima materi pembelajaran. Dari pengembangan kurikulum 2013 ini diharapkan mempunyai hasil yang lebih baik. Dampak pengembangan kurikulum 2013 dapat dilihat pada gambar 4 berikut.

Gambar 4. Dampak Pengembangan Kurikulum 2013 (Sumber: <http://www.kemdikbud.go.id>)

No	Entitas Pendidikan	Perubahan yang Diharapkan
1	Peserta Didik	Lebih produktif, kreatif, inovatif, afektif
2	Pendidik dan Tenaga Kependidikan	Lebih bergairah dalam mengajar Lebih mudah dalam memenuhi ketentuan 24 jam per minggu
3	Manajemen Satuan Pendidikan	Lebih mengedepankan layanan pembelajaran termasuk bimbingan dan penyuluhan Antisipasi atau sekaligus variasi kegiatan pembelajaran
4	Negara dan Bangsa	Meningkatkan reputasi internasional dalam bidang pendidikan Meningkatkan daya saing Berkembangnya Peradaban Bangsa
5	Masyarakat Umum	Mempunyai lulusan sekolah yang kompeten Kebutuhan pendidikan dapat dipenuhi oleh sekolah Dapat meningkatkan kesejahteraan

Untuk mencapai hasil yang baik dalam pengembangan kurikulum 2013 ini diperlukan strategi yang terencana dengan baik pula. Pada gambar 5 berikut dapat dilihat strategi peningkatan efektivitas pembelajaran.

Gambar 5. Strategi Peningkatan Efektivitas Pembelajaran (Sumber: <http://www.kemdikbud.go.id>)



Pembelajaran Fisika

Mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun Sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri.

Fisika sebagai cabang dari ilmu pengetahuan alam pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memahami kuantitatif terhadap berbagai gejala atau proses alam, sifat dan penerapannya. Menurut Young

(2002) fisika adalah ilmu eksperimental. Fisikawan mengamati fenomena alam dan berusaha menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena-fenomena ini. Pola ini disebut teori fisika atau ketika telah terbukti dan digunakan secara luas disebut hukum atau prinsip fisika. Perkembangan fisika memerlukan kreativitas setiap tahapnya fisikawan harus belajar untuk mengajukan pertanyaan yang tepat, merancang percobaan untuk mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan itu, dan menarik kesimpulan yang tepat dari hasilnya.

Adapun tujuan mata pelajaran fisika di SMA dan MA adalah sebagai sarana untuk (BSNP, 2006):

- a. membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Mahaesa,
- b. memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain,
- c. mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan

- merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis,
- d. mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif,
- e. menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dari tujuan pembelajaran fisika di atas dapat dikaitkan dengan karakter yang keterkaitan tujuan pembelajaran fisika dengan karakter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Nilai-Nilai Psikologis/Pedagogis dari IPA (Puskur, 2010)

No	Tujuan Pembelajaran Fisika	Karakter
1	Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Mahaesa	Religius, peduli lingkungan
2	Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain	Jujur, kreatif, mandiri, kerja keras, demokratis, cinta damai
3	Mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis	Mandiri, kreatif, kerja keras, peduli lingkungan, rasa ingin tahu, toleransi, disiplin, gemar membaca
4	Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif	Rasa ingin tahu, gemar membaca, kreatif, mandiri, jujur, peduli lingkungan
5	Menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.	Menghargai prestasi, rasa ingin tahu, gemar membaca, mandiri

Pembelajaran fisika memerlukan kegiatan penyelidikan, baik melalui observasi maupun eksperimen, sebagai bagian dari kerja ilmiah yang melibatkan keterampilan proses yang dilandasi sikap ilmiah. Sehingga dari kerja ilmiah yang dilakukan dalam fisika ini, dapat melahirkan sikap ilmiah pada siswa, seperti jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain. Melalui riset yang dilakukan dalam pembelajaran fisika dapat diperoleh nilai pedagogis untuk selalu mendambakan kebenaran yaitu kesesuaian pikiran dan kenyataan, selalu terlibat dalam proses yang dapat mendorong untuk berlaku jujur dan objektif dalam segala aktivitasnya. Aktivitas mencari kebenaran ini, dalam fisika akan menciptakan sikap tidak putus asa dan selalu berusaha untuk mencari kebenaran itu walaupun seringkali tidak memperoleh apa-apa. Selain itu aktivitas mencari kebenaran ini akan memupuk sikap untuk terbuka dengan temuan - temuan baru, memberikan pemikiran -pemikiran yang kritis dan bekerjasama dengan orang lain.

Kesimpulan

Pembelajaran fisika yang dilakukan dengan model pembelajaran kooperatif dapat mendukung implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran. Model pembelajaran kooperatif yang mengutamakan kerjasama tim, sehingga di dalamnya terjadi proses saling menghargai, saling berdiskusi sehingga tercipta kreativitas-kreativitas dalam pembelajaran.

Pembelajaran fisika yang bersifat eksperimental yang memerlukan kreatifitas dapat menjadi awal bagi terciptanya inovasi-inovasi baru di bidang sains. Sifat Eksperimental ini juga menjadikan siswa bersikap lebih positif seperti jujur, teliti, penuh rasa ingin tahu, dan lebih religius.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2006. *Peraturan Menteri Nomor 22 Tentang Standar Isi*. Jakarta
- Ina, karlina. *Pembelajaran kooperatif (cooperative learning) sebagai salah satu satrategi membangun pengetahuan siswa*, (online), (http://sd.binatalenta.com/artikel_ina.pdf, diakses tanggal 25 Desember 2008)
- Noor, Ahmad Fatirul. *Cooperative Learning*, (online), (<http://trimanjuniarso.files.wordpress.com/2008/02/cooperative-learning.pdf>, diakses tanggal 19 Januari 2009)
- Nur, M. 2005. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat Saints dan Matematika Sekolah UNESA
- Pusat Kurikulum (Puskur). 2010. *Panduan Guru Mata Pelajaran,*

Pendidikan Terintegrasi Karakter dalam Pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama. Jakarta: Kemdiknas

- Slavin, Robert E. 2005. *Cooperative learning: teori, riset dan praktik*. Terjemahan oleh Lita. Bandung: Nusa Media
- Sudrajat, Akhmad. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran*, (online). (<http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/09/12/pendekatan-strategi-metode-teknik-dan-model-pembelajaran/>, diakses 3 juni 2011)
- Young, Hugh D and Freedman, Roger A. 2002. *Fisika Universitas Edisi Ke Sepuluh Jilid I*. Terjemahan oleh Endang Juliastuti. Jakarta: Erlangga

ISSN : 2303-1832



9 772303 183001